MEMORIA

DE LA SECCIÓN MEXICANA

DE LA

COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES ENTRE MÉXICO Y L
ESTADOS UNIDOS QUE RESTABLECIÓ LOS MONUMENTOS
DE EL PASO AL PACÍFICO

BAJO LA DIRECCIÓN POR PARTE DE MÉXICO DEL
INGENIERO JACOBO BLANCO
JEFE DE LA COMISIÓN MEXICANA

the university of connecticut libraries

F 786.I63
Memoria de la Seccion mexicana
3 9153 00504669 5

f/F/786/I63

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
Boston Library Consortium Member Libraries

http://www.archive.org/details/memoriadelasecci00inte

Vista en el Camino Carretero, al Este de Nogales.

International Boundary Commission (United States-Mexico) 1892-1896.

MEMORIA

DE LA SECCIÓN MEXICANA

DE LA

COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS QUE RESTABLECIÓ LOS MONUMENTOS DE EL PASO AL PACÍFICO

BAJO LA DIRECCIÓN POR PARTE DE MÉXICO DEL

INGENIERO JACOBO BLANCO

JEFE DE LA COMISIÓN MEXICANA

NUEVA YORK

1901

f
F
756
I63

Imprenta de John Polhemus y Compañía
Calle de Fulton No. 121
Nueva York

INTRODUCCIÓN.

LOS monumentos de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos, al Oeste de El Paso, hasta el Océano Pacífico, se restablecieron en los años de 1892 á 1894, por las Comisiones nombradas al efecto, por los respectivos Gobiernos, habiéndome cabido la grande honra de que se me encargara de la Comisión Mexicana, como Ingeniero en Jefe de la misma.

Siete años han pasado desde que las Comisiones estuvieron sobre el terreno, y desde entonces no ha llegado á mi conocimiento que se haya presentado absolutamente cuestión alguna de límites, en esa parte, de las que anteriormente se presentaban con frecuencia. Las poblaciones que entonces existían en los respectivos territorios, continúan en harmonía no interrumpida. Las nuevas que se establecen, en lugares entonces desiertos, como sucede en las inmediaciones de La Morita y Bisbee, en Sonora y Arizona, encuentran ya una línea perfectamente definida, marcada por los monumentos, y á uno y otro lado se forman poblaciones, sin que jamás ocurran las dudas y cuestiones que antes se presentaban.

Lo anterior tiene por objeto indicar la importancia práctica de la obra que realizaron las Comisiones, y ella redunda, principalmente, en honra del Señor General Díaz, bajo cuyos auspicios se principió y concluyó el trabajo; de su infatigable Ministro de Fomento en aquella época, Señor Ingeniero Don Manuel Fernández Leal; y de la ilustración de su actual Ministro, Señor Ingeniero Don Leandro Fernández, quien ha dispuesto la publicación de los trabajos de la Comisión Mexicana, como se hace en el presente informe, con sus correspondientes anexos, y dos volúmenes más que, por separado, contienen los planos de la línea divisoria, y las vistas de los 258 monumentos colocados y restablecidos desde El Paso hasta el Pacífico.

Nueva York, Agosto 16 de 1891.

JACOBO BLANCO.

INFORME GENERAL

QUE RINDE Á LA SECRETARÍA DE FOMENTO

EL INGENIERO JACOBO BLANCO

Jefe de la Comisión Mexicana de Límites con los Estados Unidos

DE LOS

TRABAJOS PARA EL RESTABLECIMIENTO DE LOS MONUMENTOS EN LA LÍNEA DIVISORIA DESDE EL PASO HASTA EL PACÍFICO

EN VIRTUD DE LA CONVENCIÓN DE 29 DE JULIO DE 1882

INDICE GENERAL.

Capítulo I ..... Páginas 9 á 22

Capítulo II ..... " 23 " 28

Capítulo III ..... " 29 " 34

Capítulo IV ..... " 35 " 44

Capítulo V ..... " 45 " 49

Conclusión ..... " 50 " 52

INFORME que rinde á la Secretaría de Fomento el Ingeniero que suscribe, de los trabajos practicados por la Comisión Internacional de Límites que ha restablecido los monumentos en la Línea Divisoria entre México y los Estados Unidos, desde el Río Grande hasta el Océano Pacífico.

Todas las operaciones de la Comisión se ejecutaron en cinco épocas bien marcadas por los cambios del Centro de Operaciones en la frontera, y por la permanencia en Wáshington. Los Centros de Operaciones estuvieron sucesivamente en Paso del Norte, Nogales, Yuma y San Diego, California. Cada una de esas épocas será asunto de cada uno de los capítulos siguientes.

Aduana Americana en El Paso, Texas.

CAPÍTULO I.

PASO DEL NORTE.

El 14 de Octubre de 1891, el Sr. Presidente de la República, por conducto de la Secretaría de Fomento, se sirvió nombrar al que suscribe, Ingeniero en Jefe de la Comisión, y en los días subsecuentes á las demás personas, hasta completar la planta de empleados autorizada por el decreto de aumento de egresos de fecha 22 del expresado mes de Octubre.

La Comisión quedó formada de la manera siguiente:

Ingeniero JACOBO BLANCO, en Jefe de la Comisión.
„ JOSÉ TAMBORREL, Adjunto Astrónomo.
„ FELIPE VALLE, „ „
„ VALENTÍN GAMA, Ayudante.
„ TOMÁS TORRES, „
„ AGUSTÍN ARAGÓN, „
Sr. FÉLIX ANGUIANO, Pagador de la Comisión.

Luego que recibí el nombramiento pasé á la Secretaría de Fomento, y recibí orden del Sr. Ministro para ir á la Inspección de Caminos en el Palacio Nacional, á fin de que se me entregaran los instrumentos y útiles, que habían sido destinados en años anteriores á la Comisión que había ido á Paso del Norte, á cargo del Sr. Ingeniero Landero.

Desde luego debo manifestar, en justo elogio á nuestro Gobierno, que esa colección de instrumentos era magnífica y completa, y por ella recibí congratulaciones, en días subsecuentes en Paso del Norte, de los miembros de la Comisión Americana.

El día 29 del expresado mes de Octubre estaba ya al terminar el empaque de los instrumentos, y al participarlo así á la Secretaría de Fomento, fijé el día 4 del siguiente Noviembre para la salida de la Comisión, de esta Capital á Paso del Norte, por la vía del Ferrocarril Central.

Así lo verifiqué con todo el personal de la Comisión, habiendo remitido, uno ó dos días antes, por tren de carga, los instrumentos antes mencionados.

Llegamos á Paso del Norte el día 7 de Noviembre. La Comisión Americana aun no había llegado á El Paso, Texas.

El día 9 fué á Paso del Norte el Administrador de la Aduana de El Paso, Texas, y nos participó, por encargo del Presidente y Secretario de Relaciones de los Estados Unidos, que la Comisión Americana llegaría uno ó dos días después.

El día 13 de Noviembre estuvo en Paso del Norte el Sr. Teniente Gaillard, del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, y me manifestó que los demás miembros de la Comisión llegarían el 16 del mismo mes.

En los días anteriores al 16, había yo formado para presentar al Jefe de la Comisión Americana á su llegada, un memorándum en inglés del Plan de Operaciones, que traducido es como sigue:

" Ciudad Juárez, Noviembre 16 de 1891=Sr. Teniente Coronel John W. Barlow, Ingeniero
" en Jefe de la Comisión de Límites de los Estados Unidos.=El Paso, Texas.=Muy Sr. mio=
" El Artículo V de la Convención dice:=" " Los Ingenieros en Jefe de ambas secciones determi-
" " narán de común acuerdo los procedimientos científicos que deberán adoptarse para la reposición
" " de los antiguos monumentos y la erección de los nuevos; y serán responsables de que la obra se
" " haga debidamente.=Al comenzar los trabajos, cada sección informará á su respectivo gobierno
" " del plan de operaciones en que ambas hayan convenido, y de tiempo en tiempo les someterán
" " informes de los progresos que dichas secciones hagan en las operaciones, y finalmente presentarán

" " un informe completo, acompañado de los diseños necesarios, firmado por el Ingeniero en Jefe y " " los dos Ingenieros adjuntos de cada sección, que será el informe oficial de la Comisión Interna- " " cional de Límites." "=" De acuerdo con dicho artículo y antes que convengamos en el plan oficial, " tengo la honra de someter, en lo particular, á la consideración de usted los puntos principales " siguientes :=Para los efectos del plan, se dividirán los monumentos existentes en dos clases : La " primera clase consistirá en aquellos que puedan llamarse realmente mojoneras artificiales, como el " No. I en la playa del Pacífico (mármol). El No. II, cerca del Río Colorado (hierro). Los Nos. " I, II y III cerca de El Paso (cantería y mampostería).=La segunda clase la formarán aquellos que " consisten simplemente en un sencillo montón de piedras y que no pueden, por consiguiente, " llamarse artificiales.=Para los mismos efectos del plan, toda la línea se dividirá en cuatro sec- " ciones.=La Sección I comprenderá desde el monumento inicial en el Río Grande, cerca de El " Paso, todo el Paralelo 31° 47′ hasta el Monumento VIII y el Meridiano hasta el Monumento X.= " La Sección II comprenderá desde el último punto mencionado hasta el Monumento No. 27 cerca " de Nogales.=La Sección III comprenderá desde este último monumento hasta el V cerca de " Yuma.=La Sección IV, comprenderá desde este último monumento hasta el Océano Pacífico.= " Trabajos en la Sección I.=La posición de los monumentos extremos de la primera clase, se " identificará por observaciones astronómicas, con excepción, tal vez, del Monumento X en el " Meridiano, cuya posición podrá rectificarse por triangulación desde el IX, en atención á la proxi- " midad de dichos monumentos.=La posición de los monumentos intermedios de la primera clase, " se identificará, ya sea por observaciones astronómicas ó por triangulación, según se encuentre más " conveniente, en atención á la localidad.=La posición de los monumentos de la segunda clase, se " identificará por triangulación solamente.=Las dos Comisiones trabajarán en esta Sección I, ya sea " juntas ó separadamente; pero corroborándose siempre sus operaciones.=Al mismo tiempo, y de " una manera semejante, se trazará una línea preliminar en el Paralelo y el Meridiano, midiendo las " distancias, y tomando un perfil de dicha línea.=Cuando se haya concluído el trabajo de campo, se " hará un plano, exacto respecto á la posición de los puntos, aunque no muy detallado respecto á la " topografía de la localidad. De dicho plano se elegirán los puntos más convenientes para la loca- " lización de los monumentos que se colocarán según la Convención.=Para el complimiento de la " segunda parte del artículo V expresado, propondría que cuando el trabajo que acabo de mencionar, " estuviese concluído en la Sección I, se rinda á los Gobiernos un informe parcial que demuestre el " avance hecho en las operaciones, y que se rindan informes parciales análogos, al concluirse el " trabajo de cada una de las siguientes secciones, los cuales serán los precedentes del informe final " mencionado en el artículo antes citado.=Tengo la honra de suscribirme.=De usted afectísimo y " muy atento S. S. (Firmado) Jacobo Blanco.=Ingeniero en Jefe de la Comisión Mexicana."

Según me lo había anunciado el Sr. Teniente Gaillard (actualmente Capitán), los otros Comisionados llegaron el día 16 de Noviembre, y desde luego presenté al Sr. Teniente Coronel Barlow (actualmente Coronel), el memorándum transcrito antes. Convinimos en que la instalación formal de la Comisión tendría verificativo al día siguiente en Paso del Norte, á cuyo efecto yo había solicitado y obtenido antes, por bondad del Sr. Administrador de la Aduana Fronteriza, el que nos facilitara el salón principal en el edificio de la Aduana.

El acto se verificó efectivamente al día siguiente, y el acta respectiva se encontrará en la página 63 del informe oficial de la Comisión Internacional de Límites (Documento anexo No. 1).

El documento anexo No. 1 y el No. 2* que también se acompaña, son idénticos en ambos idiomas, español é inglés, y uno es la traducción del otro. El acta expresada antes se encuentra en la versión inglesa en la página 18, y para la simplificación de este informe me referiré, en lo sucesivo, solamente á la versión española.

En el acto de la instalación nos presentamos mutuamente los nombramientos respectivos, de que se encontrarán copias en las páginas 62 y 63 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

Los Comisionados Americanos eran los Señores:

Coronel John W. Barlow, del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

Capitán David du B. Gaillard, del mismo Cuerpo expresado.

Sr. A. T. Mosman, del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos.

* El documento No. 2 no se publica.

Los tres nombramientos de dichos Señores estaban en los mismos términos, con la sola diferencia de que el Sr. Barlow era el Encargado del manejo de los fondos de su sección. Con tal motivo, y para facilitar las tramitaciones sucesivas de la Comisión, se convino, verbalmente, por todos, en que el Sr. Barlow tendría el carácter de Jefe para los efectos expresados.

Pocos días antes de la instalación de la Comisión, había llegado de Chihuahua á Paso del Norte, en virtud de órdenes anteriores de las Secretarías de Fomento y Guerra, una escolta de Caballería de veinte y cinco hombres, á las órdenes del Teniente Cirilo González, del 5° Regimiento. Dicha escolta estuvo formada en el exterior de la Aduana, mientras se verificaba en el interior, el acto de la instalación de la Comisión. Así es que los Comisionados Americanos conocieron todos los elementos de nuestra sección en personal científico, escolta, instrumentos que les mostré, y elementos pecuniarios con que contábamos, los cuales les manifesté de palabra el día de la instalación.

Á mi carta del día 16 de Noviembre, en la que proponía los principales puntos del Plan de Operaciones, recibí contestación del Sr. Barlow de fecha 19 del mismo mes, manifestándome estar conforme, en lo general, y proponiendo á su vez un plan en el cual, de común acuerdo, hicimos algunas modificaciones, y es el que consta en la página 64 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

Luego que firmamos el Plan de Operaciones, los Comisionados Americanos regresaron al interior de su país, para volver, después, provistos del personal necesario, instrumentos, trenes, etc.

Entretanto dispuse que nuestra sección diera, desde luego, principio á sus trabajos, empezando por los necesarios para la identificación del monumento inicial en el Río Bravo.

En nuestro personal contábamos de menos con el Sr. Ingeniero Tamborrel, que había regresado á esta Capital después que se firmaron los documentos antes mencionados, y en virtud de haberle concedido la Secretaría de Fomento, licencia para atender al restablecimiento de su salud.

El Sr. Ingeniero Valle, estableció su observatorio junto al monumento inicial del Bravo, auxiliado por el Sr. Ingeniero Aragón. El Sr. Ingeniero Gama, auxiliado por el Sr. Ingeniero Torres, estableció el suyo en Paso del Norte, y en el mismo lugar monté yo uno de los instrumentos astronómicos más pequeños que teníamos, que fué un Altazimut de Troughton y Simms, de ocho pulgadas, con el cual hice observaciones de tiempo para el cambio de señales luminosas entre nuestros dos observatorios, y telegráficas con los observatorios de Tacubaya y México.

Mis observaciones eran de simple corroboración. Los Señores Gama y Torres, hacían las suyas con el anteojo de Pasos Meridianos.

Los resultados esenciales de las observaciones expresadas, se encontrarán en el cuerpo del informe oficial (Documento anexo No. 1), y los registros y cálculos que condujeron á esos resultados, se encontrarán más detalladamente en el legajo de observaciones astronómicas (Documento anexo No. 3).

Las instrucciones que dí al Sr. Valle, fueron como sigue:

"El Art. II, del Plan de Operaciones concertado con el Ingeniero en Jefe de la Comisión de "los Estados Unidos, dice, en lo conducente, así: "" Se harán observaciones astronómicas especia- "" les, para latitud y longitud, en los puntos siguientes:=(a) El monumento inicial cerca de El "" Paso."" . . .=Se servirá usted, en consecuencia, alistarse para proceder á dicho trabajo á la "mayor brevedad posible, en la inteligencia de que lo acompañará, para ayudarlo en sus observa- "ciones y cálculos, el Ingeniero Ayudante Agustín Aragón, á quien con esta misma fecha se da la "orden para ponerse á las de usted.=Se servirá usted también atenerse á las instrucciones siguien- "tes.=I.—Se colocará usted para sus observaciones tan cerca como sea posible del expresado "monumento, procurando que su campamento quede del lado mexicano.=II.—Referirá usted dicho "monumento al punto de sus observaciones.=III.—Satisfecho, por las primeras observaciones de "latitud que practique usted, de que el expresado monumento está en su lugar ó muy cerca de él, "marcará usted el punto más lejano posible de la tangente al primer vertical, que parte de dicho "monumento, al Oeste, y que servirá para el trazo subsecuente del Paralelo 31° 47'.=IV.—Recogerá "usted, precisamente, todos sus datos en libros de campo que entregará usted á esta Dirección, "cuando estén llenos ó se haya concluído el trabajo, con otro ejemplar en limpio, y firmados todos

" por usted.=V.—Rendirá usted un informe de su trabajo en la forma que crea más oportuna, " debiendo contener también los resultados finales de sus observaciones.=VI.—La longitud se " determinará por señales luminosas en algún punto intermedio entre ésta y el monumento, y al " efecto avisará usted á esta Dirección, con tres ó cuatro días de anticipación, cuando esté usted listo " para ellas.=VII.—Con anticipación de dos días, próximamente, antes de concluir sus trabajos, dará " usted aviso también á esta Dirección, á fin de disponer lo conveniente respecto al cambio de " campamento.=Libertad y Constitución, Ciudad Juárez, Noviembre 23 de 1891.=(Firmado) " Jacobo Blanco=Ciudadano Ingeniero Felipe Valle.=Presente."

Á los Señores Gama y Torres, no se dieron instrucciones por escrito, por estar trabajando conmigo en el mismo local.

El Sr. Torres se separó de la Comisión después que se concluyeron los trabajos astronómicos expresados antes, en virtud de renuncia que hizo de su empleo, y que le fué aceptada por la Secretaría de Fomento.

En lugar del Sr. Tamborrel, se nombró Adjunto Astrónomo, al Sr. Ingeniero Camilo A. González, quien llegó á Paso del Norte el 8 de Enero de 1892.

Con fecha 9 del mismo mes, comuniqué al Sr. González, las instrucciones siguientes:

" Sírvase usted alistarse para salir á la mayor brevedad posible á hacer el trazo del Paralelo " 31° 47', que parte del monumento á la orilla del Bravo, en la inteligencia de que lo acompañará, " por ahora y hasta nueva disposición, para ayudarlo en sus observaciones, trabajos y cálculos, el " Ingeniero Ayudante Valentín Gama, á quien con esta misma fecha, se da la orden para ponerse á " las de usted.=Incluyo á usted desde luego una copia del Plan de Operaciones, al que se sujetará " usted en todo lo relativo, y, además, á las instrucciones siguientes:=I.—Recogerá usted, precisa- " mente, todos sus datos en libros de campo que entregará usted á esta Dirección, cuando estén " llenos ó se haya concluído el trabajo, con otro ejemplar en limpio, y firmados todos por usted.= " II.—Rendirá usted un informe de su trabajo en la forma que crea más oportuna, debiendo contener " también los resultados finales de sus observaciones.=III.—Los elementos que se adoptarán para el " trazo del paralelo, serán los de Bessel, que constan en las obras de Díaz Covarrubias, Chauvenet ó " cualquiera otra.=Todas las estaciones que se hagan en la tangente, se dejarán perfectamente mar- " cadas con estacas numeradas, siendo más prominentes las que hayan sido estaciones de alineamiento.= " IV.—Cada ocho kilómetros, á partir del monumento inicial del Bravo, levantará usted perpendicu- " lares ú ordenadas á la tangente, á fin de marcar el punto correspondiente del paralelo, de la manera " más aparente posible.=V.—Cuando esté usted próximo á concluir el trazo de las 10 primeras millas, " avisará usted á esta Dirección, á fin de disponer un campamento avanzado en el lugar de las 20 " millas.=VI.—Los monumentos existentes II y III, los referirá usted, con toda exactitud, por medio " de ordenadas, intersecciones ó cualquiera otro método, al alineamiento de la tangente.=VII.—Siendo " relativamente corta la distancia que hay del monumento inicial á la cumbre, no convendrá pro- " longar el primer alineamiento en una distancia mayor de 800 ó 1,000 metros, eligiendo un punto á " propósito para hacer una nueva estación para azimut, y procurar que sea la única que haya " necesidad de hacer hasta el punto de las 20 millas.=VIII.—Los puntos avanzados de los alinea- " mientos se harán, á las mayores distancias posibles, haciendo uso ya sea de un altazimut de 8 " pulgadas ó del Teodolito Geodésico de Fauth.=IX.—Con relación á lo que previene el Art. VIII " del plan, no sólo se tomarán los datos necesarios para la topografía de la zona de 5 millas, sino " que se formarán, en el mismo campamento, los croquis necesarios, á fin de facilitar la formación " de los planos definitivos, sin necesidad de volver de nuevo sobre el terreno, por dudas, que de otro " modo, pudieren ocurrir.=Libertad y Constitución, Ciudad Juárez, Enero 9 de 1892.=(Firmado) " Jacobo Blanco.=C. Ingeniero Camilo A. González.=Presente."

Habiendo concluído el Sr. Valle sus trabajos en el monumento inicial del Bravo, dispuse un nuevo trabajo en el Paralelo 31° 47, dirigiéndole, al efecto, con fecha 21 de Enero de 1892, la comunicación siguiente:

" Sírvase usted alistarse para proceder, á la mayor brevedad posible, al establecimiento de un " campamento astronómico sobre el Paralelo 31° 47'; á 20 millas, próximamente, del monumento " inicial en el Bravo.=Los Señores Ingenieros Gama y Torres, hicieron en días pasados una rápida " exploración, para marcar, aproximadamente, ese punto, y encontraron que un recodo del Río Bravo " queda como á tres leguas al N. E. del punto expresado, y ese será, probablemente, el aguaje que " surtirá al campamento. El mismo Sr. Gama, dará á usted más datos sobre el particular. El

" único objeto de su reconocimiento, fué ver si era posible encontrar agua á distancia conveniente. " Así es que no rindieron, ni se les pidió tampoco, por no considerarse necesario, informe por " escrito de dicha exploración.=Las instrucciones de un carácter general que se dieron á usted en el " trabajo anterior, quedan subsistentes para éste y lo mismo para lo sucesivo, entretanto no se " disponga otra cosa en contrario sentido =Con análogo objeto incluyo á usted una copia del Plan " de Operaciones, concertado con el Jefe de la Comisión Americana, para que se sirva usted atenerse " á él en todo lo que haga relación al presente trabajo ó á los sucesivos.=Se servirá usted atenerse, " además, á las instrucciones especiales siguientes:=I.—El Sr. Ingeniero Aragón, continuará, hasta " nueva disposición, á las órdenes de usted, y se le dirije ya, al efecto, el oficio relativo.=II.—Con " algún instrumento fácilmente portátil, determinará usted de una manera rápida y aproximativa la " posición del punto que, por un reconocimiento preliminar, le parezca á usted está sobre el Paralelo.= " III.=Con esta determinación, y haciendo también una medida rápida y aproximativa, al Sur ó al " Norte, marcará usted el punto en donde se establecerá el campamento, haciendo siempre que quede " del lado mexicano.=IV.—Establecido el campamento, el objeto principal será determinar, con la " mayor exactitud posible, la latitud de éste, empleando dos métodos distintos, de los cuales uno " queda á discreción de usted; pero el otro tendrá que ser el de Talcott, con el Telescopio Zenital " que actualmente tiene usted.=La superioridad de ese método es generalmente reconocida, sobre " todo para trabajos de campamento, por ser un método esencialmente diferencial, y en el cual se " eliminan, por consiguiente, los errores inherentes á las observaciones absolutas. Es el que empleó " la Primitiva Comisión de Límites, y es el que empleará, probablemente, la actual Comisión " Americana, según lo expresaron los Comisionados, aun en presencia de usted, según creo. Los " resultados que así se obtengan por las dos secciones, serán, por consiguiente, más fácilmente " comparables.=V.—Si los resultados obtenidos con el método de Talcott y el otro que usted emplee, " son satisfactorios á su juicio, no habrá ya necesidad de ningún otro.=VI.—Concluídos sus cálculos " y observaciones, se servirá usted rendir un informe, con los resultados definitivos, á fin de disponer " lo que deba hacerse en seguida.=Libertad y Constitución, Ciudad Juárez, Enero 21 de 1892.= " (Firmado) Jacobo Blanco =C. Ingeniero Felipe Valle.=Adjunto Astrónomo de la Comisión.= " Campamento No. 1."

En lugar del Sr. Torres, fué nombrado Ingeniero Ayudante, el Sr. Luis R. Servín, á quien el día primero de Marzo, dí orden para que fuera á ponerse á las del Sr. González, comunicando á ambos, que debería el Sr. Servín ocuparse en todo lo relativo á la topografía de la zona convenida en el Plan de Operaciones.

En este estado de los trabajos de la Sección Mexicana, fué cuando regresaron los Comisionados Americanos, ocupándome, en seguida, con el Jefe de la Sección Americana, en lo relativo al costo, conducción, etc., de los monumentos, según se previene en el Art. VII de la Convención de 29 de Julio de 1882.

Al efecto, y después de algunas conversaciones sobre el particular, recibí del Sr. Barlow, un proyecto de convenio en este asunto, acompañado de un diseño, y, á mi vez, propuse algunas adiciones.

El acuerdo definitivo fué firmado con fecha 1° de Marzo de 1892, y se encontrará en el informe oficial (Documento anexo No. 1), en las páginas 65 á 67. El diseño expresado va también adjunto á este informe (Documento anexo No. 4).

Habiendo atendido ya á todo lo que consideraba de más urgencia respecto á trabajos, tuve que dedicarme, en seguida, aun con más ahinco que antes, á la parte financiera de nuestra Comisión, en lo que hacia, principalmente, relación á la partida de gastos, que era muy pequeña para el objeto. Sacando de ella el mayor provecho posible, á fines de Febrero de 1892 se habían comprado ya veinte bestias de silla y carga, un carro y guarniciones para cuatro mulas, quince tiendas de campaña, estufas y algunos otros utensilios de campamento.

La Comisión Americana en esos mismos días había mandado traer de Kansas una partida de ochenta ó noventa mulas con un costo, según creo, de diez mil pesos, oro, próximamente. En un solo campamento, á orillas del Bravo, había como veinte ó treinta tiendas de campaña.

El personal de ingenieros americanos era más que el doble del nuestro. La escolta, en numero de gente dos veces mayor que el que nosotros teníamos, estaba provista de todos los elementos de transporte para provisiones, forraje, equipajes, etc., mientras que la nuestra no tenía absolutamente ningunos que valgan la peña de mencionarse.

En virtud de todo lo expresado antes, hice, con fecha 22 de Febrero, una iniciativa á la Secretaría de Fomento, pidiendo se duplicara la partida de gastos de la Comisión, y que por cuenta del aumento, si se concedía, se adelantaran desde luego $2,000. Pedía, también, el nombramiento de más ingenieros topógrafos, pues era principalmente en esa parte, donde la Comisión Americana venía con más fuerza. Dicha Secretaría, con fecha 4 de Marzo de 1892, me pidió un presupuesto de los elementos adicionales que yo solicitaba, cuyo presupuesto mandé con fecha 13 del mismo mes. La misma Secretaría, con fecha 24 del mismo mes de Marzo, dió orden para que se entregaran desde luego, por una sola vez, y como cantidad extraordinaria para gastos de la Comisión $2,000, los cuales se emplearon en seguida, principalmente, en transportes, que era lo que más se necesitaba.

Con fecha 1° de Junio de 1892, pedí á la Secretaría $500 que calculé faltarían para cubrir los gastos de ese mes, cuya cantidad se acordó en seguida.

Con fecha 23 de Mayo de 1892, la Secretaría de Fomento me pidió un presupuesto detallado y explicativo de los gastos que hubiese que erogar, y que aun no estuvieren aprobados.

En el corto tiempo transcurrido, la experiencia de las expediciones emprendidas había demostrado que los gastos tenían que ser aún mayores que los de mi primera iniciativa.

El nuevo presupuesto que se me pedía, lo mandé con fecha 1° de Junio de 1892, y desde el 1° de Julio inmediato, se abonaron ya á la Comisión $2,000 adicionales para gastos, al mes.

En mi primer presupuesto había yo solicitado también el nombramiento de un escribiente, y con fecha 28 de Marzo de 1892, se atendió mi indicación, y que propusiera persona, como lo hice con fecha 22 de Abril, proponiendo al C. Octavio Múzquiz, el cual fué nombrado con fecha 2 de Mayo, y á los muy pocos días llegó á Ciudad Juárez.

Respecto del personal de ingenieros, con fecha 23 de Mayo de 1892, se nombró por la Secretaría de la Guerra, para prestar sus servicios á la Comisión, al Teniente de E. M. E. Gaspar Martínez Ceballos (actualmente Capitán), y con fecha 31 del mismo mes, y de manera análoga, se nombró al Capitán 2° de Ingenieros Fernando Bustillos, y al Teniente del mismo cuerpo Carlos Kurczyn.

La Secretaría de Fomento, con fecha 13 de Junio de 1892, me participó los nombramientos de los expresados ingenieros, los cuales llegaron á Ciudad Juárez, pocos días después.

Con fecha 21 de Junio de 1892, la Secretaría de Fomento nombró Ayudante al C. Ingeniero Manuel Bancalari, en sustitución del Sr. Aragón, que desde bastante tiempo antes había hecho su renuncia.

El Sr. Bancalari llegó, á los pocos días de su nombramiento, á Ciudad Juárez.

El Sr. Ingeniero Camilo A. González, hizo renuncia de su empleo con fecha 28 de Junio de 1892, la cual le fué aceptada por la Secretaría de Fomento, el 5 de Julio del mismo año. Sin embargo, el Sr. González no se separó sino hasta mediados de Agosto, después de rendir los informes de los trabajos que había practicado, y que consistieron, esencialmente, en el trazo á lo largo del Paralelo 31° 47′, desde el Monumento I al Monumento VI (antiguos), y dos observaciones de azimut, para la primera y segunda tangentes á dicho paralelo. Hizo, también, el trazo de la Sección Meridiana.

El trazo del resto del Paralelo 31° 47′, desde el antiguo monumento VI hasta el extremo Oeste, lo hizo el Sr. Ingeniero Felipe Valle, después que concluyó sus trabajos en la estación astronómica junto al antiguo Monumento VI, frente á Palomas.

Los ingenieros militares antes expresados, lo mismo que el Sr. Ingeniero Bancalari, pocos días después de su llegada á Ciudad Juárez, salieron para el campamento del Sr. Valle, en el Paralelo 31° 47′, y á sus órdenes.

Con fecha 9 de Mayo de 1892, el Sr. Barlow, Jefe de la Comisión Americana, me comunicaba que su Comisión había concluído el trazo del Paralelo 31° 47′, desde el punto inicial, cerca de El Paso, hasta el monumento extremo, 100 millas al Oeste. Me preguntaba cuando creía

yo que nuestro trazo estaría concluído, y cuando podría, en compañía suya, fijar en el terreno la localización exacta de los diversos monumentos. Me preguntaba, también, si tenía yo de México la autorización suficiente para que, de acuerdo los dos, procediéramos desde luego á ordenar la construcción inmediata del número de monumentos necesarios para la línea expresada del Paralelo 31° 47′.

El Sr. Barlow manifestaba, además, lo conveniente que sería proceder desde luego á la erección de los monumentos, á fin de poder utilizar en ese trabajo la fuerza de ingenieros, trabajadores y transportes, que se encontraba inmediata; refiriéndose, por supuesto, á los elementos de su sección.

Contesté al día siguiente al Sr. Barlow manifestándole, que la Sección Mexicana no concluía aún el trazo del Paralelo 31° 47′; y que era algo difícil para mí decir, con exactitud, cuando podría concluir. Que en virtud de que la Comisión Americana había llegado con mayor fuerza y elementos que la nuestra, yo había participado ese hecho á la Secretaría de Fomento, pidiendo, á mi vez, mayor fuerza y elementos, y estaba en espera de resolución sobre ese asunto. Que la Comisión Mexicana había trabajado y trabajaba sin interrupción, y que tan luego como me fuera posible, le participaría la fecha en que se concluiría nuestro trabajo. Que respecto á su último punto, de mandar construir desde luego los monumentos; no me consideraba autorizado, hasta no recibir de México la aprobación al proyecto, que de dichos monumentos habíamos formado.

Creo conveniente explicar aquí, que la principal razón de los fuertes elementos de la Comisión Americana y del consiguiente adelanto que nos llevaba, era que la cantidad asignada por su Gobierno ó la mayor parte de ella que, según entiendo, fué de $225,000, oro, se puso á disposición del Sr. Barlow desde luego, y era, por consiguiente, imposible para nuestra Comisión competir con aquellos elementos, pues teníamos para gastos una corta asignación mensual, que no podía aumentarse sino hasta principios del año fiscal siguiente, como lo fué en efecto; pero no hasta el grado de equilibrarnos con la Comisión Americana, la que siempre conservó cierto adelanto en el trazo, y cuyo adelanto nunca fué de consecuencias prácticas para nuestra sección ó la americana, pues la parte de colocación de monumentos siempre se hizo al mismo tiempo por las dos secciones, y la Sección Americana nunca tuvo ociosos sus elementos ó fuerza, á consecuencia del corto retardo que nosotros teníamos en el trazo preliminar.

Respecto al último punto de la carta del Sr. Barlow, la Secretaría de Fomento aprobó el proyecto de monumentos, en comunicación de 7 de Junio de 1892, la cual transmití al Sr. Barlow con fecha 15 del mismo mes.

Tan luego como se recibió la aprobación del proyecto, se procedió, desde luego, á la reparación de los monumentos de piedra inmediatos á El Paso, y se mandaron construir en la fundición del mismo El Paso, Texas, los monumentos de hierro, que habría que interpolar entre los antiguos, después de identificados. La misma fundición de El Paso, Texas, no sólo hizo los de hierro que se necesitaron para la primera línea del Paralelo 31° 47′, sino, subsecuentemente, para todas las demás líneas hasta el Pacífico.

La Comisión Americana tenía un fotógrafo, Sr. Payne, para las vistas que se debían tomar de los monumentos y sus inmediaciones, según se convino en el Plan de Operaciones. En nuestra Comisión teníamos al Ingeniero Ayudante Luis R. Servín, que, aunque no era fotógrafo de profesión, tenía conocimientos y práctica en el arte, y lo hizo muy bien, según se vió después por los resultados.

Se mandó al Sr. Servín, después que hubo concluído la topografía de la zona en el Paralelo 31° 47′, á San Luis, Missouri, para que comprara todos los aparatos y útiles necesarios para nuestra fotografía de campaña.

Para el 19 de Agosto estaba ya terminado por nuestra sección el trazo del Paralelo 31° 47′ y de la Sección Meridiana; y con esa fecha se verificó en El Paso, Texas, una junta de los miembros de ambas Comisiones, de la cual se formó el acta que se encontrará en las páginas 67 y 68 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

En esa junta se compararon los resultados de los trazos de ambas secciones, y se encontraron de conformidad; habiendo que notar que los trabajos de las dos secciones eran absolutamente indepen-

dientes. Cada sección elegía, independientemente de la otra, el punto de partida de sus tangentes. El número de ellas quedaba á discreción de cada seccion, y las observaciones de azimut que determinaban la dirección de las tangentes, se hacían también independientemente. Los únicos puntos comunes á ambas secciones, para la comparación, eran los monumentos antiguos, y sus posiciones relativas fueron las que se compararon, y encontrándose de conformidad, se convenia ya en hacer la interpolación de los nuevos monumentos entre los antiguos, que á su vez habían sido aceptados, despnés de identificarse escrupulosamente, por observaciones astronómicas, inspección ocular, comparación con los grabados que de ellos existían, posición en los planos de la Comisión Primitiva (1849–1857), etc.

En el Paralelo 31° 47′ se habían trazado tres tangentes. Las dos primeras por el Sr. González, según se dijo antes. La tercera y última por el Sr. Valle, quien hizo también las correspondientes observaciones de azimut. Las observaciones astronómicas para latitud y longitud en el Paralelo 31° 47′, y de latitud en la Sección Meridiana, fueron hechas todas por el mismo Sr. Valle, con cuatro estaciones en el Paralelo y extremo Norte de la Sección Meridiana, y otra en el extremo Sur de la misma sección.

Las comparaciones de tangentes mexicanas y americanas, á que se hace referencia en el acta expresada, y sus resultados, se encontrarán en la página 80 del informe oficial (Documento anexo No. 1), y más detalles respecto á ésto, se pueden ver en el informe de las operaciones geodésicas por el Ingeniero Valentín Gama, Ayudante en la época de que me estoy ocupando en esta parte de mi informe, y Adjunto Astrónomo posteriormente y hasta la conclusión de la Comisión Internacional (Documento anexo No. 5).

Después del acta varias veces expresada antes, me ocupé, desde luego, en la formación de un nuevo campamento, que denominaré de monumentos, y lo cual pudo hacerse ya debido á que desde Julio de 1892 contábamos con mayores elementos para gastos de la Comisión. Así es que se compraron carros, bestias, tiendas de campaña y demás útiles de campamento.

Dispuse, además, que viniera á Paso del Norte el Sr. Gama, que se encontraba á las órdenes del Sr. Valle, cuyo campamento en el Paralelo 31° 20′, había sido reforzado con los tres ingenieros militares llegados de México, y con el Sr. Bancalari. De los primeros, el Sr. Bustillos estuvo muy poco tiempo, pues con motivo de enfermedad de la vista solicitó de la Secretaría con fecha 5 de Septiembre de 1892, su separación, que le fué concedida, y la verificó en seguida.

Al Sr. Gama lo comisioné para que hiciera la demarcación de los puntos para los monumentos, de acuerdo con otro ingeniero destinado, de manera análoga, por la Sección Americana.

Al Sr. Servín, que había regresado ya de San Luis, Missouri, lo encargué de la parte fotográfica, y con encargo también de ayudar al Sr. Gama en el trabajo científico, cuando fuese necesario.

Nuestras dos secciones de monumentos, mexicana y americana, estuvieron acampadas á inmediaciones del Río Grande, hasta el 13 de Setiembre de 1892, y después de haberse renovado los monumentos antiguos I, II y III, y de haberse colocado los dos nuevos de hierro, números 4 y 5; los dos campamentos se desprendieron del valle del Río Grande, y avanzaron, internándose hacia el Oeste.

La manera de proceder á la demarcación del punto para colocación de un nuevo monumento, consistía en que cada ingeniero, mexicano y americano respectivamente, haciendo uso de sus propios datos, y en el meridiano que el Sr. Barlow y yo elegíamos previamente, marcaban dos puntos á la distancia media de los cuales, era donde se colocaba el monumento, no admitiéndose una discrepancia mayor de dos metros. Se deducía, también, la distancia de monumento á monumento valiéndose de las mediciones que antes se habían hecho de las tangentes.

Todos los detalles respecto á discrepancias de los puntos, mexicano y americano, y distancias entre monumentos, se encontrarán para el Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana, en las páginas 85 y 86 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

El Sr. Barlow sugirió la idea y yo la acepté con gusto, de dar quehacer á sus muchos elementos de gente y transportes, ocupándose él de todo lo relativo á la conducción de monumentos, mate-

Parroquia de Ciudad Juárez, Chihuahua.

riales, construcción, etc., dividiendo después el costo por partes iguales, según se prevenía en la Convención de 1892.

Celebré yo este arreglo con gusto, como he dicho antes, porque me pareció el más conveniente y económico, y por la circunstancia, además, de que, á consecuencia del corto retardo que teníamos en las operaciones del trazo, los elementos superabundantes de la Sección Americana, no permanecían ociosos por causa nuestra.

Respecto á la parte material de la construcción de los nuevos monumentos, después que se marcaba el punto por los ingenieros respectivos, se hacía por los mismos la demarcación de las líneas para los cimientos, de Norte á Sur, y de Este á Oeste. Se procedía, en seguida, bajo la inteligente dirección del Mayor Logan, del Ejército de los Estados Unidos, y Cuartelmaestre de la Sección Americana, á construir el cimiento, y después á la colocación del monumento. La operación ocupaba uno ó dos días, durante los cuales permanecían ahí los fotógrafos de ambas secciones para tomar las vistas fotográficas del monumento después de su colocación.

Respecto á los monumentos de piedra que se construían, por regla general, en el lugar de los antiguos monumentos, hubo que hacerlos, casi todos, enteramente de nuevo, con excepción de los monumentos I, II y III inmediatos á El Paso, y los dos monumentos extremos de la Sección Meridiana. Estos últimos y el I antes mencionado eran de cantería, y se encontraban en magnífico estado, principalmente los de la Sección Meridiana. Su reparación fué insignificante. Los números II y III necesitaron mayores reparaciones, aunque se les dejó con su forma primitiva. Todos los demás monumentos antiguos fueron, según dije antes, edificados completamente de nuevo, conservando en algunos de ellos las inscripciones antiguas, cuando se encontraba la piedra que las contenía, entre las piedras sueltas que formaban los expresados monumentos.

La regla general de construir monumentos de piedra en el lugar de los monumentos antiguos, sufrió tambien las siguientes excepciones:

I—En la Calle Internacional de Nogales, á fin de no obstruir la calle, se colocó en lugar del montón de piedras que ahí había, un monumento de hierro que ocupa mucho menos espacio que el que se hubiera construído de mampostería ó cantería.

II—El antiguo Monumento II, cerca del Río Colorado que marca, por referencia, el punto de las veinte millas de la confluencia de los ríos Gila y Colorado, se le encontró en bastante buen estado. Era un monumento de hierro que se había asentado é inclinado con el transcurso del tiempo, por falta de cimiento. Se le hicieron las reparaciones que necesitaba, quitándolo de su lugar y volviéndolo á colocar ahí mismo, después de edificar un buen cimiento, con cimento de Portland y arena, que fueron los materiales que se usaron para todas las construcciones en la línea.

III—Una cosa análoga se hizo con las antiguos monumentos IV y V de California, en las márgenes del Río Nuevo. Eran de hierro, en buen estado, y se les conservó, recolocándolos en los mismos puntos, sobre nuevos cimientos.

Del antiguo monumento de hierro II de la línea de California, tan sólo se encontró la base de hierro, cerca de Tijuana, asentada todavía sobre el antiguo cimiento. Esta circunstancia nos hizo creer que, á pesar de encontrarse ese punto cerca del Río de Tijuana, el nuevo monumento que se construyera sobre un cimiento mucho mejor y con un peso de varias toneladas, estaría á salvo de las avenidas como lo había estado el antiguo cimiento, que aun encontramos en su lugar, con el basamento de hierro, después de cuarenta y seis años. Á ésto hay que agregar la prescripción que teníamos, según la Convención, de conservar los antiguos monumentos que se encontraran en su lugar.

Se edificó, por consiguiente, en el mismo lugar del antiguo monumento, otro nuevo de granito sobre un buen cimiento, y el cual yo opiné, pero mi idea no prevaleció, que lo hubiéramos construído sobre pilotines. Ese monumento desapareció con las avenidas del Río de Tijuana, en el invierno de 1895.

En lugar de ese monumento que desapareció, se edificó otro idéntico, sobre la línea divisoria, tan cerca como fué posible del antiguo punto, en donde se encontró terreno suficientemente elevado, para precaver el monumento de las mayores avenidas, que en cualquier tiempo pueda tener el Río de Tijuana.

El monumento I de California, de mármol, se encontró en su lugar; pero muy deteriorado por los viajeros que arrancaban y se llevaban pedazos, como recuerdo. De los cuatro trozos de mármol que lo formaban, el de la base no se pudo utilizar, pues era el que más habían destruído. Las otras tres piezas fueron talladas en San Diego, perdiendo un poco en su dimensión, y la base de mármol fué reemplazada por una nueva de granito. El monumento fué recolocado en su mismo lugar, sobre un nuevo cimiento, y se le circundó con un barandal de hierro con púas, para precaverlo de deterioros en lo sucesivo. Igual precaución se tomó con el de granito antes expresado, y con el de cantería que está en el punto inicial de la línea, á orillas del Río Bravo.

En una caja metálica, en el cimiento del monumento de mármol antes mencionado, á orillas del Pacífico, se depositó un documento del cual se acompaña copia á este informe (Documento anexo No. 6). La Sección Americana depositó otro documento análogo.

Volviendo ahora á nuestros trabajos cerca de El Paso; con motivo de la separación de los Señores Ingenieros González y Bustillos, y con motivo también de haber más campamentos á que atender, pedí á la Secretaría de Fomento con fecha 26 de Octubre de 1892, se sirviera nombrar personas que los reemplazaran, y se nombró en efecto, con fecha 31 de Octubre, por la Secretaría de Fomento, al Sr. Teniente Coronel Antonio R. Flores, Adjunto Astrónomo de la Comisión, é Ingeniero Auxiliar, al Capitán de E. M. E. José Bocanegra, en 25 de Noviembre, por la Secretaría de la Guerra. Ambos llegaron á Paso del Norte, á fines de Noviembre de 1892.

En esa época, y en las inmediaciones de los campamentos, había aparecido el terrible indio Kid y su banda de apaches, y con tal motivo se hacía ya necesario movilizar la escolta, de Paso del Norte, fraccionándola. Al efecto pedí se nombrara otro oficial para dicha escolta, y lo fué, por disposición de la Secretaría de la Guerra de Septiembre 6 de 1892, el Subteniente Benito Rocha, á las órdenes del Teniente González. El Sr. Rocha salió, desde luego, con parte de la escolta, para resguardar el campamento de monumentos.

El campamento del Paralelo 31° 20′ estaba, desde antes, resguardado por un sargento y algunos soldados.

El resto de la escolta, al mando del Teniente Cirilo González, con un carro para los equipajes y provisiones, salió de Paso del Norte, el 1° de Noviembre, á lo largo de la vía del Ferrocarril Sur-Pacífico, hasta Deming. Ahí los estaba yo esperando, y cruzamos de nuevo la línea por el aguaje del Carrizalillo, para ir á alcanzar el campamento de monumentos, que había terminado ya la colocación de ellos en el Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana, el día 15 de Noviembre de 1892. Seguimos con todo el tren á lo largo del Paralelo 31° 20′, hasta alcanzar el campamento del Sr. Valle en San Bernardino, el 20 del mismo mes de Noviembre. De ahí continué yo adelante para La Morita y Bisbee, y regresé á Ciudad Juárez, tomando el Ferrocarril de Bisbee á Fairbanks, estación del Ferrocarril de Sonora; de ahí, por el Ferrocarril de Sonora á Benson, y por último tomé el Sur-Pacífico hasta El Paso, Texas.

En Ciudad Juárez encontré á los Sres. Ingenieros Flores y Bocanegra, que habían llegado en mi ausencia, y el 9 de Diciembre de 1892, se fueron conmigo, por las vías antes expresadas, hasta encontrar el campamento del Sr. Valle, en las inmediaciones de la Sierra de Gallardo.

Desde luego dividí ese campamento en dos para aligerar de trabajo al Sr. Valle, pues desde que se separó el Sr. González, á cargo del Sr. Valle habían quedado todos los trabajos de trazo, astronómicos y topográficos.

El campamento astronómico siguió á cargo del Sr. Valle con el Sr. Kurczyn como Ayudante, y el Sr. Servín con su tren fotográfico, para tomar vistas de monumentos antiguos ó paisajes interesantes.

El otro campamento de trazo y topográfico quedó á cargo del Sr. Flores, con los ingenieros Gama, Martínez Ceballos, Bancalari y Bocanegra, á sus órdenes.

Aunque el Sr. Flores había ido personalmente conmigo al campamento, le di por escrito antes de que saliéramos de Ciudad Juárez, con fecha 31 de Noviembre de 1892, instrucciones análogas á las que había dado al Sr. González, incluyéndole también copia del Plan de Operaciones.

Antes de salir definitivamente de Ciudad Juárez, el Sr. Anguiano había hecho renuncia de su empleo, como Pagador de la Comisión, la cual le fué aceptada por la Secretaría de Fomento el 5 de Diciembre de 1892.

Á propuesta mia, la misma Secretaría nombró Pagador al escribiente de la Comisión Sr. Octavio Múzquiz, á quien hizo entrega el Sr. Anguiano, á fines de Diciembre.

El 5 de Enero de 1893, salí para Nogales con todo el archivo de la Comisión, instrumentos y útiles restantes, y muebles de la oficina.

Á los muy pocos días llegó á la misma villa de Nogales el Sr. Pagador Múzquiz, que se había quedado en Ciudad Juárez para recoger algunos fondos de la Aduana de aquella ciudad.

Voy á hacer ahora una ligera descripción del terreno, con relación, principalmente, á los transportes, aguajes y puntos de abastecimiento para provisiones y pasturas, que fueron, se puede decir, las tres bases principales de todas nuestras operaciones. Costosas las tres, y difíciles por la falta de caminos, por los arenales del desierto, la escasez de los aguajes y la lejanía de los puntos de abastecimiento.

Hay que mencionar, desde luego, que todas esas dificultades se allanaron, relativamente, por la circunstancia, que no hubo en la época de la primera Comisión, del Ferrocarril Sur-Pacífico que ahora existe al Norte y no muy lejos de la línea divisoria, con sus términos ó extremos, por una parte en Nueva Orleans, en el Golfo de México, y por la otra en San Francisco, California, en el Pacífico.

Como auxiliares de esa vía principal, tuvimos también el Ferrocarril de Sonora, que pasando por Nogales, se conecta con el Sur-Pacífico en Benson; y el Ferrocarril de Arizona que se desprende de Fairbanks, entre Nogales y Benson, y tiene su término en el mineral de Bisbee, en el Territorio de Arizona, frente al lugar donde está la Aduana de la Morita, en territorio mexicano.

La distancia de Bisbee á la línea es de 15 kilómetros, frente al Monumento No. 91. El ferrocarril á la salida de Bisbee da una gran vuelta al Sur, y se aproxima hasta cinco kilómetros al Norte de la línea divisoria, frente al Monumento No. 93 (Véase la colección de planos de la Comisión Internacional de 1892 á 1896).

Para los primeros compamentos del Paralelo 31° 47′, los transportes se hacían por el lado mexicano al Sur de la Sierra de Muleros, volteando luego al Norte hasta el antiguo Monumento III, á la orilla de una mesa que es el principio del primer desierto de nuestra línea divisoria, y que se extiende hasta Palomas. Desde el antiguo Monumento III hasta el nuevo No. 8, se continúa esa mesa, que es muy pesada para el transporte de carros, por los médanos de arena. Entre los monumentos Nos. 8 y 10, se interpone una pequeña serranía. Otra entre los monumentos Nos. 13 y 17, y se baja ya después al valle de Palomas.

Hasta las inmediaciones del monumento nuevo No. 4, el agua se tomaba del Río Grande en el monumento inicial. Cuando se avanzó algo más, y durante algunas días, nos aprovechamos de un recodo del Bravo, en el territorio americano, para surtirnos de agua. Pocos días después, el recodo quedaba ya muy lejos, y entonces nos proporcionábamos el agua en la estación de Strauss del Ferrocarril Sur-Pacífico. Á esa misma estación se llevaban por dicho ferrocarril, las provisiones y pasturas, de Paso del Norte ó El Paso, Texas.

La estación de Strauss está frente al nuevo Monumento No. 4, como á siete kilómetros al Norte. Hay ahí un depósito de agua, la cual se lleva en tanques de hierro, por el ferrocarril. Por cada bestia se pagan por el agua cinco centavos, oro, y dos centavos, oro, por cada galón (cuatro litros próximamente) de la que se llevaba á los campamentos. Estos precios continúan los mismos en todas las estaciones de dicho ferrocarril.

Algunos días más adelante, nos empezamos á abastecer de la estación de Lanark, que está frente al monumento nuevo No. 6 y como á 21 kilómetros al Norte. El agua se obtiene ahí á la profundidad de 300 metros, en un pozo que abrió la compañía del ferrocarril, y se la extrae con una bomba de vapor.

Tanto de Strauss como de Lanark, el camino á los campamentos se hacía á través de esos médanos pesadísimos, que forman la mesa arenosa mencionada antes.

Pasado algún tiempo, el camino á Lanark se hacía muy largo, y se interponía además la Sierra del Potrillo. Se encontró, por fortuna, al Norte de la línea, y ya en el valle que se extiende de Deming á Palomas, un rancho de ganado denominado de Wraggs frente al monumento nuevo No. 16, y á una distancia como de cinco kilómetros de la línea. El agua se encontraba en un pozo, á la profundidad de treinta metros, y se la extraía con un molino de viento. El precio era el mismo que en las estaciones del ferrocarril. Durante bastante tiempo, nos proporcionamos el agua de ese rancho. Las provisiones y pasturas se siguieron llevando por Lanark, hasta llegar, próximamente, con los campamentos al Monúmento No. 16. Pasado éste, se empezaron á llevar de Columbus, que es una población americana que se encuentra, junto á la línea, frente á Palomas. Poco tiempo después, se dejó ya atrás el rancho de Wraggs, y el agua se llevaba de las lagunas de Palomas ó se compraba en Columbus, en donde la extraían también con molinos de viento, como en el rancho de Wraggs

Las poblaciones de Palomas y Columbus son de creación reciente, y tienen, próximamente, ocho ó diez casas cada una. Se comunican ambas, por un buen camino, con la población de Deming, Nuevo México, que es también estación del ferrocarril Sur-Pacífico.

Deming está, próximamente, al Norte de Palomas y Columbus, como á unos 54 kilómetros de la línea divisoria.

Las dos poblaciones se abastecen de Deming, pues hasta ahora no tienen producciones algunas propias; aunque el terreno es cultivable, y agua de buena calidad se encuentra á una profundidad de siete metros, de la que fácilmente se la extrae con molinos de viento, que son el motor más económico y adecuado á aquellas regiones, por los fuertes y frecuentes vientos que soplan.

Entre Deming y Palomas está construído el terraplén de un ferrocarril que se intentó llevar al interior del Estado de Chihuahua; pero que no se ha realizado aún.

Muy poco tiempo nos estuvimos surtiendo de provisiones y pasturas de Columbus, pues se encontró más ventajoso comprarlas en Deming, y transportarlas por cuenta de la Comisión á los campamentos.

Deming fué en lo sucesivo, y por mucho tiempo, el punto de abastecimiento para pasturas y provisiones, hasta que los campamentos avanzaron al otro lado ó al Oeste del Cañón de Guadalupe.

Algunas veces se encontró también conveniente llevar de Deming las pasturas y provisiones á otra estación llamada Separ, que está como 50 kilómetros al N.-N. O. del extremo Norte de la Sección Meridiana. De Separ se hacía el transporte á los campamentos con nuestros carros ó mulas de carga.

De Palomas avanzaron los campamentos hacia el Oeste, y al cabo de algún tiempo se encontró ya más ventajoso surtirse de agua en el Ojo del Carrizalillo, y fué el manantial que se usó para ese objeto hasta el extremo Oeste del Paralelo 31° 47′.

Dicho extremo está en la Sierra Rica donde, se explotaban á uno y otro lado de la línea divisoria, en muy corta escala, algunas minas de plomo argentífero. Había en las inmediaciones de las minas un pozo con agua, pero era tan poca que no se podía depender de ella para el abastecimiento de los campamentos y uso de las bestias.

En todo el trabajo de la Sección Meridiana se usó el aguaje del Carrizalillo y cuando éste estuvo muy lejos, el del Mosquito que se encuentra en territorio mexicano, frente al Monumento No. 46 de la Sección Meridiana, á dos y medio kilómetros al Este.

El aguaje del Carrizalillo está, en territorio americano, frente al Monumento 33 del Paralelo 31° 47′, como á siete kilómetros al Norte de la línea divisoria.

Desde Palomas hasta el extremo Sur de la Sección Meridiana, los caminos son muy buenos, pues el terreno consiste en lomas tendidas, de piso duro. Se encuentran tan sólo como excepción, los de la Sierra del Carrizalillo, entre los monumentos nuevos 30 y 34, del Paralelo 31° 47′, y los de la Sierra Rica, desde el Monumento 37 al 42 del mismo paralelo y de la Sección Meridiana.

Desde Palomas hasta el extremo Sur de la Sección Meridiana todo es despoblado, con excepción de unos pocos habitantes en Sierra Rica, y de una casa en Carrizalillo, en donde vive el dueño del rancho de ganado. En el Ojo del Mosquito no había habitantes algunos. Un molino de viento extraía ahí el agua, y se conducía ésta por un tubo á un tanque, que era el abrevadero del ganado. Este mismo sistema se emplea en Nuevo México, entre Palomas y Deming, para abrevar el ganado. De trecho en trecho se encuentran esos molinos de viento sin guardián alguno, aunque, problemente, los inspeccionan de tiempo en tiempo.

Todo el terreno inmediato á la línea divisoria, en la parte considerada principalmente en este capítulo, esto es: el Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana, es enteramente estéril y muy escaso de agua. Se encuentra en muchas partes del terreno, pasto para el ganado, sobre todo en las inmediaciones del Carrizalillo y del Mosquito. No hay vegetación alguna que valga la pena de mencionar. Árboles casi no existen. Se encuentran arbustos, por lo regular, en los médanos arenosos del desierto, y consisten aquéllos, principalmente, en palmas y mezquites de cortas dimensiones, que tan sólo se pueden utilizar como combustible.

En seguida paso á ocuparme de hacer una reseña de las cantidades recibidas y gastadas, mientras estuvo el Centro de Operaciones en Paso del Norte, que fué de Noviembre de 1891 á Diciembre de 1892.

El decreto de 22 de Octubre de 1891, asignó á la Comisión $1,000.00 mensuales para gastos generales.

Hasta fines de Junio de 1892, se habían proporcionado además $2,500.00, con el carácter de cantidades extraordinarias para gastos.

Desde principios de Julio de 1892, se aumentó el presupuesto de gastos con $2,000.00 mensuales.

Reasumiendo, tenemos para gastos de la Comisión:

En catorce meses, desde Noviembre de 1891 hasta Diciembre de 1892, á razón de $1,000.00 mensuales	$14,000.00
Cantidades extraordinarias hasta principios de Julio de 1892	2,500.00
Desde Julio de 1892 hasta Diciembre del mismo año, á razón de $2,000.00 adicionales acordados por la Secretaría de Fomento	12,000.00
Total para gastos	$28,500.00

Los sueldos de los empleados civiles en el intervalo de tiempo de que nos ocupamos, importan $23,132.56. Para los efectos del pago de su sueldo, al Sr. Teniente Coronel Flores, se le consideraba como empleado civil, y la Comisión le abonaba, únicamente, su sueldo como Adjunto Astrónomo.

La cantidad para gastos generales de la Comisión se empleó, esencialmente, en la compra de bestias, carros, una diligencia, una carretela, un carro con tanque de zinc para agua, con una capacidad de 400 galones (1513 litros), guarniciones, aparejos, tiendas de campaña, estufas para calentamiento de las tiendas y uso de cocinas en los campamentos, útiles de cocina y comedor, señales para las operaciones de trazo, etc.

Se compraron, además, en San Luis, Missouri, la cámara fotográfica y todos los útiles concernientes á ese efecto, y en Paso del Norte ó más bien en El Paso, Texas, los muebles y útiles necesarios á las oficinas de la Dirección y Pagaduría de la Comisión, pagándose también la renta del local para dichas oficinas, y comprádose una máquina de escribir.

Están también incluídos en la partida de gastos el transporte, por ferrocarril, de los instrumentos y útiles de la Comisión y el transporte de los ingenieros en los ferrocarriles americanos;

compra y transporte de pasturas por el ferrocarril Sur-Pacífico; mantenimiento de mozos, que es á lo que se dedicaban todas las provisiones, pues los ingenieros se alimentaban por su cuenta; gratificaciones á los ingenieros militares, asignadas por la Secretaría de Fomento; gratificaciones á los soldados de la escolta por servicios que prestaban á la Comisión, y que no eran de carácter militar; mantenimiento de los mismos soldados en los campamentos, y por último el pago del escribiente que también se hacía de la partida de gastos.

Debo manifestar que en todo lo anterior me expreso de una manera general, pues la distribución detallada de todas las cantidades recibidas para sueldos y gastos, ha sido remitida en su oportunidad, con todos los comprobantes respectivos, á la Secretaría de Fomento y oficinas de Hacienda correspondientes, habiendo sido aprobadas ya por la Tesorería General de la Federación, todas las cuentas de la Comisión, desde su creación hasta su conclusión.

El gasto total, según los datos anteriores, mientras estuvo el Centro de Operaciones en Paso del Norte, desde Noviembre de 1891 hasta Diciembre de 1892, fué el que se asienta en seguida:

Por sueldos de la Comisión	$23,132.56
Por gastos de la Comisión	28,500.00
Suma	$51,632.56

Aduana Mexicana de Nogales, Sonora.

CAPÍTULO II.

NOGALES.

Al terminar las operaciones descritas en el capítulo anterior, los dos campamentos estaban al otro lado ó al Oeste del Cañón de Guadalupe, en las inmediaciones de la Sierra de Gallardo. El campamento astronómico estaba á cargo del Sr. Valle, con los ingenieros Kurczyn y Servín. El de trazo y topográfico estaba á cargo del Sr. Flores, con los ingenieros Gama, Martínez Ceballos, Bancalari y Bocanegra.

Al llegar yo á Nogales en Enero de 1893, los últimos miembros de la Comisión Americana, estaban concluyendo de levantar su Centro de Operaciones, para ir á establecer nuevos centros; el Sr. Barlow á Yuma y Tucsón; el Sr. Mosman á Yuma; el Sr. Gaillard á Buenos Aires, punto americano en cuyas inmediaciones hay una Aduana que está, próximamente, á 17 kilómetros al Norte de la Aduana de Sásabe, en territorio mexicano, dos kilómetros al Sur de la línea divisoria, frente al Monumento No. 138, de la línea azimutal de Sonora y Arizona.

En el personal de nuestra Comisión, me hacía mucha falta el escribiente, y con fecha 29 de Diciembre de 1892, había suplicado y propuesto á la Secretaría de Fomento, el nombramiento del Sr. Leopoldo Lobo, en substitución del Sr. Múzquiz que había sido nombrado Pagador. El Sr. Lobo fué nombrado con fecha 3 de Enero de 1893, habiendo llegado á Nogales el 19 del mismo mes.

El Ingeniero Servín, con el objeto de dar principio al desarrollo de las placas fotográficas de los monumentos del Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana, había llegado á Nogales casi al mismo tiempo que yo, y establecido su taller fotográfico.

Después que hube establecido, por otra parte, las oficinas de la Dirección y Pagaduría; de haber estado en los campamentos, y de haber hecho todos los arreglos necesarios para la marcha de las operaciones; emprendí viaje á Yuma y me impuse del estado que guardaban los trabajos de la Sección Americana, y á mi vuelta á Nogales informé extensamente sobre ellos á la Secretaría de Fomento, con fecha 22 de Febrero de 1893; pidiendo, en virtud del adelanto de la Sección Americana, debido á sus mayores elementos, que se aumentara el personal de la nuestra y la partida de gastos de la Comisión, á fin de poder nosotros acelerar más nuestros trabajos.

Con fecha 10 de Abril me contestó la Secretaría de Fomento, manifestándome no era posible por de pronto, á pesar del interés del Gobierno en la rápida terminación del trabajo, aumentar el presupuesto de la Comisión, y que propusiera yo otros medios, para apresurar los trabajos de trazo.

Antes de recibir esa comunicación había yo propuesto, con fecha 8 del mismo mes de Abril, que se prescindiera, por el pronto, de los trabajos topográficos de la zona de dos y media millas en el territorio mexicano, á fin de poder impulsar más los de trazo; cuya proposición fué aceptada por la Secretaría de Fomento, en comunicaciones de fechas 15 y 26 del mismo Abril. Así es que el trabajo topográfico quedó interrumpido, temporalmente, en las inmediaciones de Santa Cruz y la Noria, al Este de Nogales, en el Paralelo 31° 20′. Desde ahí se continuaron solamente las operaciones del trazo, dejando para después las de la zona topográfica.

Nuestro personal, en esa época, se había disminuído con la separación del Sr. Teniente Coronel Flores, que había sido llamado á esta capital por la Secretaría de la Guerra, el 22 de Marzo de 1893.

Después de la separación del Sr. Flores, propuse á la Secretaría de Fomento se nombrara Adjunto Astrónomo al Sr. Gama, como lo fué en efecto, muy pocos días después de la separación del primero.

El Sr. Flores con los ingenieros que tenía á sus inmediatas órdenes, hizo el trazo de las tangentes tercera, cuarta y quinta del Paralelo 31° 20′, y la topografía de la zona, en la parte correspondiente á esas tangentes, hasta la población de La Noria, antes mencionada.

Poco tiempo después de la separación del Sr. Flores, se verificó la de los Señores Valle y Kurczyn. El Sr. Valle para volver al Observatorio Nacional de Tacubaya, pues desde mucho tiempo antes había hecho su renuncia en la Comisión. El Sr. Kurczyn, en virtud de haber sido llamado por la Secretaría de la Guerra, con fecha 18 de Mayo de 1893.

Además de los trabajos del Sr. Valle en el Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana, mencionados en el Capítulo I de este informe; en el Paralelo 31° 20′ hizo seis estaciones astronómicas para latitud y azimut. La última en Nogales, fué también de longitud, cambiándose señales telegráficas entre Nogales y los Observatorios de Tacubaya y México, y registrándose dichas señales, por medio del cronógrafo, en los tres puntos.

El trabajo de trazo y topográfico desde el extremo Este del Paralelo 31° 20′, se hizo también por el Sr. Valle en las dos primeras tangentes de dicho paralelo.

El Sr. Kurczyn, bajo la dirección del Sr. Valle, tomó parte en los trabajos antes expresados del Paralelo 31° 20′, ya fueran astronómicos ó topográficos.

Para sustituir al Sr. Gama, se nombró con fecha 3 de Mayo de 1893, Ingeniero Ayudante al Sr. José Ceballos, quien llegó á Nogales el 15 de Junio del mismo año.

Para sustituir al Sr. Kurczyn fué nombrado, con fecha 16 de Junio de 1893, el Sr. Ingeniero Rodrigo Elizalde, Capitán 2° de E. M. E., quien llegó breves días después á Nogales.

En Abril de 1893, se mandó retirar por el General en Jefe de la 1ª Zona Militar, la escolta de Caballería, al mando del Teniente Cirilo González, que había acompañado á la Comisión desde el principio de sus trabajos, y la cual prestó muy buenos servicios durante todo ese tiempo.

En lugar de la escolta de Caballería, fué á Nogales un destacamento del 12° Batallón, al mando del Subteniente Luis García, permaneciendo muy poco tiempo y prestando, sin embargo, buenos servicios. Fué reemplazado á mediados de Junio de 1893, por un destacamento del 24° Batallón, al mando del Teniente Juan N. Vásquez, con el Subteniente Sixto Márquez, á sus órdenes.

El día 13 de Mayo de 1893, estaban concluídos todos los trabajos, tanto de campo como de gabinete, necesarios para el trazo del Paralelo 31° 20′, y con esa fecha salí para Yuma en donde estaba la Sección Americana, la cual me había facilitado sus resultados en el mismo paralelo, desde el mes de Febrero de 1893. Me acompañó á Yuma el Sr. Ingeniero Gama.

El 15 del mismo mes de Mayo comparamos los resultados de ambas secciones, y habiéndolos encontrado de conformidad, fueron aceptados, según acta de esa fecha que consta en la página 68 del informe oficial (Documento anexo No. 1). En la página 81 del mismo informe, se encontrarán los datos de esas comparaciones que consistían, esencialmente, en la referencia de los monumentos antiguos á las tangentes, cuya referencia hacían las dos secciones, independientemente una de otra, según se explicó en el capítulo anterior.

Convine además con el Sr. Barlow, Jefe de la Sección Americana, en que dariamos principio á la colocación de monumentos del Paralelo 31° 20′, á mediados de Junio de 1893.

Posteriormente convinimos también en que se empezarían á colocar los monumentos en el extremo Oeste, retrogradando en la numeración, y en lo cual no había inconveniente, pues en vista del plano y perfil de la línea, podíamos elegir con anticipación el lugar de cada monumento con su número correspondiente, reservándonos siempre, al marcar definitivamente el punto, hacer los cambios de localización en el sentido Este-Oeste ó recíprocamente, que creyéramos convenientes; pero que serían siempre en corta distancia.

En el tiempo fijado y de la manera convenida, se dió principio en las inmediaciones de Nogales á la colocación de monumentos, poniendo el campamento al cargo inmediato del Sr. Gama, con el Sr. Bancalari para ayudarlo en las operaciones de demarcación de puntos, y el Sr. Servín para tomar las vistas fotográficas de los monumentos.

Después que se habían concluído los trabajos de gabinete relativos al Paralelo 31° 20′, el Sr. Gama había ido al extremo Oeste de dicho paralelo y principio de la línea azimutal, para proceder al trazo de esta línea, comenzando por hacer en dicho punto, una observación de azimut.

Con el Sr. Gama y á sus órdenes, habían ido á ese trabajo de trazo, los ingenieros militares Martínez Ceballos, Kurczyn y Bocanegra, de los cuales el segundo se separó al poco tiempo por tener que irse á México, según dije antes.

Al disponer que fuera á Nogales el Sr. Gama para encargarse del campamento de monumentos, dispuse también que quedara encargado del de trazo, en la línea azimutal de Sonora, el Sr. Martínez Ceballos con el Sr. Bocanegra desde luego, y pocos días después con los Señores José Ceballos y Rodrigo Elizalde, que llegaron en esa época á Nogales.

Á principios de Septiembre de 1893, en uno de mis viajes al campamento de monumentos, cuando estaba al concluir, dispuse dejar en dicho campamento al Sr. Bancalari, y que el Sr. Gama fuera á encargarse del campamento de trazo en la línea azimutal de Sonora, á fin de impulsar más esos trabajos, por la urgencia que había en conexión con la Sección Americana.

El Sr. Gama fué á Nogales por los ferrocarriles Sur-Pacífico y de Sonora, tomando el primero en la estación de Separ. Yo volví á Nogales á lo largo de la línea, y á mediados de dicho mes de Septiembre salí, acompañándome el Sr. Gama, para el campamento de trazo, que alcanzamos en las inmediaciones del antiguo monumento del Cóbota, el día 17 del expresado Septiembre, y en cuya misma fecha, el campamento de monumentos había concluído la colocación de ellos en todo el Paralelo 31° 20′, terminando en el extremo oriental.

En los días 10 y 11 de Noviembre de 1893, estuve en Tucsón y convinimos el Sr. Barlow y yo, que del 15 al 20 del mismo mes estaría en Nogales el ingeniero de la Sección Americana Sr. Wood, llevando todos los datos necesarios, para la comparación con los nuestros que estaban ya listos, desde el extremo oriental de la línea azimutal de Sonora y Arizona, hasta el antiguo Monumento IX.

La comparación de esos datos del trazo se verificó, en efecto, de la manera expresada, y encontrándose de conformidad la posición é identificación de monumentos, se formó el acta respectiva, que se encontrará en la página 69 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

Se procedió, en seguida, á la reedificación de los antiguos monumentos, y á la interpolación de los nuevos en las líneas rectas de monumento á monumento antiguos, como se había hecho en la Sección Meridiana. En los paralelos, la interpolación se hizo según el arco geodésico entre los monumentos antiguos.

La demarcación material de los puntos para monumentos nuevos, se hacía de una manera análoga á como se explicó en el Capítulo I, no admitiendo discrepancia mayor de dos metros.

El Sr. Martínez Ceballos había regresado conmigo á Nogales en el último viaje que yo había hecho al campamento de trazo, entonces en Quitovaquita, y fué á quien encargué del campamento de monumentos y demarcación de puntos al efecto, con el Sr. Servín para la parte fotográfica. Por la Sección Americana, estaba encargado el Sr. Ingeniero Wood. Anteriormente lo había estado el Sr. Ingeniero Ingram.

En el mismo viaje expresado, fué conmigo el Sr. Bancalari, quien se quedó en el campamento de trazo á cargo del Sr. Gama.

La Sierra del Pajarito que se encuentra al Oeste de Nogales es tan escabrosa, que al muy poco tiempo, después de haberse desprendido de Nogales el campamento de monumentos, y con el objeto de salvar dicha sierra, preferí abastecer ese campamento del Tucsón. Como, por otra parte, el campamento de trazo estaba ya más cerca de Yuma que de Nogales, dispuse cambiar el centro de nuestras operaciones á Yuma, y así lo verifiqué, saliendo para aquella población americana el día 2 de Diciembre de 1893.

En uno de mis viajes anteriores había alquilado ya local para las oficinas de la Dirección y de la Pagaduría.

Conmigo salieron para Yuma los Señores Múzquiz y Lobo, que eran los únicos empleados que quedaban en Nogales.

Los soldados del destacamento del 24° Batallón estaban distribuídos entre los dos campamentos. Los del campamento de trazo á cargo del Subteniente Sixto Márquez. Los del campamento de monumentos á eargo del Jefe del Destaeamento, Teniente Juan N. Vásquez.

Al finalizar las operaciones descritas en el capítulo anterior, el abasteeimiento de los campamentos del Paralelo 31° 20′, se estaba haciendo de Bisbee, en donde hay un almacén perfeetamente surtido.

En el hugar donde está la Aduana de La Morita, no hay más habitantes que los empleados, algunos con sus familias, y todos se surten igualmente de Bisbee.

La Morita está frente á los Monumentos Nos. 89 y 90 del Paralelo 31° 20′, á seis kilómetros al Sur de la línea divisoria. Esa era la posición de la Aduana en la época en que nuestras comisiones estuvieron allá (1892 á 1895). Posteriormente he oído decir ó visto en los periódicos, que se iba á cambiar la Aduana, aproximándola más á la linea divisoria.

Desde que se pasó el Río de San Pedro, los abastecimientos se empezaron á hacer desde Nogales. Por mucho tiempo lo fueron de Bisbee, después que se atravesó el Cañón de Guadalupe y hasta cerea del expresado Río de San Pedro.

En San Pedro, Santa Cruz y La Noria, se podían conseguir algunas provisiones y pasturas, pero en eorta cantidad y á precios bastante elevados, pues esas pequeñas poblaciones se surten también de Nogales. Así es que se prefirió abastecer los campamentos direetamente de Nogales, y lo continuaron siendo así hasta el extremo Oeste del Parelelo 31° 20′.

Desde Paso del Norte y El Paso, Texas, había empezado el descuento de nuestra moneda, que reducía muchísimo las cantidades al tener que comprar easi todo en territorio americano.

En Deming y Bisbee todo había que comprarlo á precios de oro. En Nogales se admitía nuestra moneda, pero ésto era una ilusión, pues se duplicaban los precios de los elementos que más necesitábamos, y que consistían en provisiones y pasturas. Fué también mientras estábamos en Nogales, cuando se clausuraron las casas de moneda de la India, y vino la baja tan fuerte para la plata, que se eonservó en lo sucesivo, mientras permanecimos en la frontera.

Después de Nogales nuestros centros de operaciones estuvieron ya en pleno territorio americano, como lo fueron Yuma y San Diego, California. Así es que las cantidades para gastos, eonforme se recibían, se cambiaban en moneda amerieana, y se reducían á la mitad próximamente, pues todo ese tiempo el valor de nuestros pesos estuvo oscilando entre 46 y 52 centavos, más ó menos. Una parte, relativamente insignificante, de la cantidad que se recibía para gastos, era la que se dejaba en moneda mexicana, para el pago de los sueldos de los trabajadores mexieanos.

De Bisbee hasta el Cañón de Guadalupe por un lado, y hasta el Río de San Pedro por el otro, los caminos para los carros, aunque naturales, son bastante buenos.

De San Pedro hasta Nogales, el camino es bueno también, y aun se le haeen algunas reparaciones por los autoridades de Nogales. Dicho camino pasa al Sur de las Sierras de Huaehuca, San Antonio y Nogales; pero no muy lejos de la línea divisoria. Con esta excepción, y otra en la Sierra de San Luis, puede decirse que nuestros carros transitaron por todo el terreno á lo largo de la línea divisoria, desde el extremo Oriental del Paralelo 31° 20′ hasta Nogales. En ese trayecto, tan sólo se encontró muy dificultoso el tránsito por el Cañón de Guadalupe, que era muy escabroso, pero inevitable.

De Nogales al extremo Oeste del Paralelo 31° 20′, se interpone la Sierra del Pajarito, y ahí ni se intentó, por lo escarpado de dicha sierra, el tránsito de carros. Todo el transporte se hizo con mulas de carga.

Las grandes dificultades que se experimentaron en las líneas anteriores, para abastecer de agua los campamentos, no las hubo con aquella magnitud en todo el Paralelo 31° 20′. El primer aguaje, en territorio americano, es el del Perro, en donde hay un magnífico rancho de ganado. Desde ahí hasta San Bernardino no hay habitantes algunos; pero se encuentran á distancias convenientes varios aguajes, cuya posición se puede ver en las hojas respectivas de la colección de planos.

Ese tramo desierto que acabo de mencionar, fué siempre el lugar predilecto de los apaches en épocas anteriores, y del indio Kid, en la época en que estuvieron allá nuestras Comisiones (1892 á 1895).

En las inmediaciones de la Sierra de Gallardo hay, en territorio mexicano, algunos habitantes que se dedican á la cría de ganado y á la destilación del mezcal. En San Bernardino hay también algunos habitantes que se dedican á la cría de ganado. En La Morita y sus inmediaciones, los pastos son muy buenos y hay mucho ganado.

En general puede decirse que la línea divisoria está habitada, desde la Sierra de Gallardo hasta Nogales. Hasta el Río de San Pedro los terrenos se destinan á la cria de ganado. Los pastos son tan abundantes en algunas partes que en el territorio americano los cortan con máquina y los amontonan para la época de seca.

Principiando en San Pedro, y siguiendo por la Noria y Santa Cruz, hasta Buena Vista, hay ya labores de riego en bastante extensión, en el territorio mexicano, y en las cuales se cultiva, principalmente, el maíz y el trigo, habiendo también para este último un molino de vapor en Santa Cruz.

Nogales es, después de Paso del Norte, la población de más importancia que tenemos en la frontera, por ser el punto de tránsito para todas las importaciones y exportaciones del rico y extenso Estado de Sonora. Es también de creación reciente, relativamente á Paso del Norte, pues en la época de las primeras Comisiones de límites, el Arroyo de los Nogales, como se le llamaba entonces, estaba enteramente desierto.

Para finalizar este capítulo, me ocuparé, en seguida, de la parte relativa á las cantidades recibidas y gastadas, mientras el Centro de Operaciones estuvo en Nogales.

Al salir de Paso del Norte, se estaban pagando á la Comisión para gastos generales $3,000.00 mensuales, los cuales se continuaron durante la permanencia del Centro de Operaciones en Nogales.

Con fecha 9 de Octubre de 1893, á fin de impulsar más el trabajo, expuse á la Secretaría de Fomento que las gratificaciones de los ingenieros militares y el sueldo del escribiente se estaban pagando de la cantidad de gastos generales, con lo cual yo no había contado en los presupuestos que había mandado de Paso del Norte. Además, desde la fecha en que yo había formado esos presupuestos, nuestra moneda había bajado como 17 centavos más, en el peso, y como casi todos los gastos se hacían en moneda americana, resultaba otra reducción considerable en la cantidad asignada.

La Secretaría de Fomento tuvo á bien atender á esa exposición, y desde Noviembre de 1893, se pagaron á la Comisión $500.00 mensuales más para gastos, con motivo de la mayor baja de la plata, y se pagaron además, por separado, las gratificaciones de los ingenieros militares y el sueldo del escribiente.

La cantidad para gastos se destinó á los mismos usos expresados en el capítulo anterior, habiéndose aumentado considerablemente la compra de carros, mulas, guarniciones, aparejos, tiendas de campaña, estufas para calentamiento y uso de cocina en los campamentos, útiles de cocina y comedor, señales para las operaciones de trazo, etc.

Se compraron varios instrumentos científicos que consistieron, principalmente, en un teodolito de la fábrica de Brandis, de Brooklyn. Uno de la fábrica de Gurley, de Nueva York. Un taquímetro italiano de esta capital. Dos heliotropos, barómetros aneroides, termómetros, hipsómetros, estadales, cadenas, etc.

Se compraron también dos carros con tanques para agua, uno de zinc y otro de madera. Ambos con capacidad de 500 galones (1891 litros).

Están también incluídos en la partida de gastos; la renta del local para la oficinas de la Dirección y Pagaduría; la del taller fotográfico; transportes de ingenieros, y fletes en los ferrocarriles de Sonora, Sur-Pacífico y de Bisbee, en Arizona.

En los gastos se incluían también las gratificaciones á los ingenieros militares, con excepción del Teniente Ceballos á quien, para los efectos del pago, se le consideraba solamente con el nombra-

miento civil de ayudante, y su sueldo se pagaba de la misma manera que los demás sueldos de ingenieros y empleados civiles.

Durante el tiempo de que me ocupo, las cantidades recibidas para gastos de la Comisión, fueron como sigue :

De Enero á Noviembre de 1893, á razón de $3,000 mensuales	$33,000.00
En Noviembre de 1893, por razón de la mayor baja de la plata	500.00
En Noviembre de 1893, para gratificaciones de los ingenieros militares y sueldo del escribiente	404.00
Suma	$33,904.00
Se deducen $614.51 que entregó la Pagaduría de la Comisión á la Aduana de Nogales, por orden de la Tesorería General, y como existencia en 30 de Junio de 1893	614.51
Total para gastos	$33,289.49

Los sueldos civiles, en el mismo intervalo de tiempo expresado antes, importan $16,852.97.

Durante la permanencia en Nogales, se hizo al Jefe de la Sección Americana, el pago de la mitad que correspondió á México en la reparación, construcción y erección de los monumentos en el Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana. El pago de esa cantidad que fué de $4,020.00, oro, se efectuó en la expresada moneda, con una libranza que mandó la Tesorería General de la Federación.

Para los efectos de este informe, reduzco la expresada cantidad á moneda mexicana, suponiendo el tipo á 63 centavos, que era el valor del peso mexicano en Nogales, en aquella época. La cantidad será, por consiguiente, de $6,380.95, mexicanos.

El gasto total, según los datos anteriores, mientras estuvo el Centro de Operaciones en Nogales, de Enero á Noviembre de 1893, será como se asienta en segnida :

Por sueldos de la Comisión	$16,852.97
Por gastos de la Comisión	33,289.49
Por monumentos en el Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana	6,380.95
Suma	$56,523.41

Vista de Yuma.

CAPÍTULO III.

YUMA.

Al cambiar el Centro de Operaciones de Nogales á Yuma, dejé el campamento de monumentos al otro lado ó al Oeste de la Sierra del Pajarito, y el campamento de trazo entre Quitovaquita y el Río Colorado.

En la Sierra del Pajarito, desde Nogales hasta el extremo Oeste del Paralelo 31° 20′, en lugar de hacer la medición directa del monumento en Nogales al monumento extremo, la Sección Americana hizo una pequeña triangulación, la cual fué repetida por la Sección Mexicana, cuando llegamos á Nogales. Los datos de esa triangulación, se encontrarán adjuntos (Documento anexo No. 7), y el plano de la misma, va también incluído con este informe (Documento anexo No. 8).

Muy poco tiempo después que los campamentos pasaron la Sierra del Pajarito la comunicación con Nogales para carros, se hacía muy difícil, debido á la expresada Sierra, y había necesidad de dar una gran vuelta al Norte, por Calabazas, Tubac, Arivaca, Buenos Aires, y por último el rancho de La Osa, que está muy cerca de la línea divisoria, en el territorio americano.

Después de haber surtido á los campamentos desde Nogales; lo fueron, en seguida, durante algún tiempo, desde Arivaca y La Osa.

El punto antes mencionado de Tubac, hasta donde había que dar la vuelta al Norte para salvar la sierra, está frente al Monumento No. 127 (extremo Oeste del Paralelo 31° 20′), y á 33 kilómetros al Norte.

Arivaca está frente al Monumento No. 136 de la línea azimutal de Sonora, y á una distancia de 18 kilómetros, en la perpendicular á dicha línea, hacia el Norte.

Antes de mover el Centro de Operaciones de Nogales, yo había estado ya en Tucsón y Gila Bend, estaciones del ferrocarril Sur-Pacífico, y surtido de esos puntos, al campamento de trazo, cuando avanzó más en su trabajo hacia el Oeste.

Tucsón está frente al extremo Oeste del Paralelo 31° 20′, y á 100 kilómetros al Norte.

Gila Bend está frente al Monumento No. 174 de la línea azimutal de Sonora, en las inmediaciones de Quitovaquita, y á 115 kilómetros en la perpendicular á dicha línea, hacia el Norte. Dicha estación es de bastante importancia por estar inmediata al Gila y á un canal irrigador, derivado del mismo río. Se encuentran allí almacenes perfectamente surtidos para todas las necesidades de los campamentos.

Cuando el campamento de trazo avanzó más hacia el Oeste, aproximándose á las Tinajas Altas, hice un viaje de exploración, y encontré más conveniente que Gila Bend, para abastecer los campamentos, la estación de Adonde Wells del ferrocarril Sur-Pacífico, que está frente al Monumento No. 196, en la perpendicular á la línea azimutal de Sonora, y á 37 kilómetros al Norte.

Adonde Wells es simplemente una estación para agua, que se extrae con una máquina de vapor. No viven ahí sino el maquinista y algunos peones del ferrocarril.

Después, y principalmente cuando transporté el Centro de Operaciones á Yuma, empezé á surtir el campamento de trazo, mandando la carga de Yuma á Adonde Wells, y de ahí con nuestros carros al campamento; aunque había que dar algo de vuelta al Sur-Este para ir á las Tinajas Altas y al Tule, á consecuencia de la sierra del Gila; que se interpone, entre una llanura arenosa, que está entre Adonde Wells y las Tinajas Altas, y el desierto de Yuma, que se extiende hasta el Río Colorado.

Del Tucsón á la línea divisoria, el camino es bueno para el tránsito de carros. De Gila Bend hasta Quitovaquita, es muy pesado, por los arenales, y no hay más que un solo aguaje en toda la travesía, el cual está en la Sierra del Ajo.

De Adonde Wells á Las Tinajas Altas, se extiende la llanura arenosa antes mencionada, y el camino, para carros, es igualmente pesado. No habiendo, por otra parte, aguaje alguno intermedio.

Desde el extremo oriental de la línea azimutal de Sonora hasta Quitovaquita, se encuentran habitantes á lo largo de la línea divisoria, y no hubo dificultad de consideración con los aguajes, pues los hay suficientes para las expediciones. Poco más al Oeste de Quitovaquita, frente al Monumento No. 173, está la última agua del Río de Sonoyta; y desde ahí hasta el Monumento No. 205, cerca de la margen izquierda del Río Colorado, en una distancia de 174 kilómetros; no hay sino tres aguajes que son: los pozos del Tule, las Tinajas Altas y la Laguna Prieta. Los dos primeros en territorio americano, y el tercero en territorio mexicano.

El agua del Tule y de la Laguna Prieta, apenas puede llamarse potable. Casi no se utiliza, sino para las bestias. El agua de las Tinajas es muy buena, pues dichas tinajas no son sino cavidades entre las rocas, en donde se deposita el agua que corre de las partes más elevadas de la serranía, durante la estación de lluvias.

En contraposición á la bondad del agua de Las Tinajas, hay, en todo tiempo, la incertidumbre de ella, pues la cantidad es tan corta que en la época de secas, que en aquellas regiones es casi todo el año, basta que haya estado una poca de gente ó alguna partida de ganado, para que se agote el agua hasta la próxima y remotísima lluvia. ¡Desgraciados de los caminantes que en esas circunstancias llegaren contando con ese aguaje! Se encontrarían imposibilitados, casi, para seguir adelante, y el último esfuerzo que deberían hacer, si les fuere posible, sería caminar hacia el Norte, sobre pesados arenales, hasta encontrar la vía del ferrocarril Sur-Pacífico, en las estaciones de Adonde Wells ó Tacna.

Los pozos del Tule fueron abiertos, probablemente, por los caminantes que en la época de los placeres se dirigían de Sonora á California. La Sección Americana, que fué la primera que llegó allá, los hizo limpiar; pero aun á pesar de eso, el agua era apenas potable, debido á las sales que contenía, y de que no había medio de librarla por la simple limpia de los pozos. Se la utilizaba, principalmente, para las bestias.

Respecto á la Laguna Prieta, en el desierto de Yuma, parece que las primeras Comisiones no tuvieron conocimiento de su existencia, y tampoco lo tuvo la Sección Americana de nuestra Comisión, que llegó á ese desierto primero que nosotros.

Cuando yo llegué á Yuma, tuve noticia de esa laguna por los antiguos habitantes mexicanos, y la mandé explorar antes de que llegaran nuestros últimos campamentos. Su posición consta en la hoja respectiva de la colección de planos, y puede ser de utilidad ese aguaje en un caso extremo, á pesar de ser el agua bastante mala.

Aunque después de la Sierra del Pajarito se encuentran otras, según se puede ver en los planos, todas son accesibles en la línea ó sus inmediaciones. Así es que nuestros transportes, después de rodear la Sierra del Pajarito, pudieron llegar hasta el Río Colorado, á lo largo de la línea divisoria. En los médanos del desierto de Yuma, que se extiende desde la última serranía hasta el Río Colorado, el camino es pesadísimo, y era necesario duplicar el número de tiros de mulas en los carros.

Desde el principio de la línea azimutal de Sonora hasta La Osa y El Sásabe, se encuentran buenos terrenos para la cría de ganado, y hay algunos habitantes. Poco más allá de La Osa, hacia el Oeste, empiezan las rancherías de indios Pápagos, en los valles que se interponen hasta Quitovaquita. Los terrenos son buenos para pastos, y los indios tienen algún ganado y caballada. En la estación de lluvias, hacen también sus siembras de temporal.

En el Río de Sonoyta se vuelven á encontrar habitantes mexicanos, que además del ganado, tienen algunas labores de riego. En el lado americano y cerca de la línea, hay algunos mineros y comerciantes.

Desde Quitovaquita hasta el Río Colorado, es un completo desierto hacia el Sur ó en el lado mexicano. En el lado americano se encuentran, aunque á gran distancia, las estaciones del ferrocarril Sur-Pacífico que pasa por Yuma.

Volviendo ahora á nuestros trabajos en Yuma: la Secretaría de Fomento, con fecha 27 de Noviembre de 1893, se sirvió comisionar al Sr. Ingeniero Guillermo B. y Puga, para que determinara la posición geográfica del monumento que fijó antiguamente la confluencia de los ríos Gila y Colorado.

El Sr. Puga llegó á Yuma el 8 de Diciembre de 1893, y se volvió á México el 22 del mismo mes, después de practicar sus observaciones de latitud y longitud. Las últimas se hicieron cambiando señales, por la vía telegráfica, con los observatorios de Tacubaya y México. De Yuma á Nogales, la compañía americana del Western Union, bondadosamente facilitó su línea telegráfica. Las señales se registraron con cronógrafo, tanto en los observatorios expresados como en Yuma.

Los resultados de esas observaciones se encontrarán en la parte correspondiente del informe oficial (Documento anexo No. 1), y más detalladamente en el registro de las observaciones astronómicas (Documento anexo No. 3).

Con fecha 11 de Noviembre de 1893, la Secretaría de Fomento tuvo á bien nombrar al Sr. Ingeniero Don Francisco Díaz Rivero, Adjunto Astrónomo de la Comisión, viniendo dicho Señor á cubrir el puesto que había estado vacante desde lo separación del Sr. Valle.

El Sr. Díaz Rivero llegó á Yuma el 21 de Diciembre de 1893, habiendo permanecido muy poco tiempo, por renuncia que hizo de su empleo. En ese corto tiempo se ocupó en algunos trabajos de gabinete en la oficina de la Dirección.

Con relación al campamento de monumentos, y según se convino en Nogales, se procedió á la demarcación desde el principio de la línea azimutal de Sonora, hasta el antiguo Monumento IX.

Los antiguos Monumentos VIII y VII habían desaparecido, y con motivo de dudas expresadas por algunas personas de aquella localidad, respecto á la posición de los manantiales de Quitovaquita; se hizo un estudio detallado sobre este punto por nuestro campamento de trazo. Tan luego como recibí el informe relativo del Sr. Gama, dispuse con fecha 3 de Enero de 1894, que el campamento de monumentos continuara la nueva erección de ellos en la línea recta de los antiguos IX y VI, y en lo cual el ingeniero encargado del campamento de trazo de la Sección Americana, estaba de conformidad, y tenía ya las órdenes respectivas del Jefe de dicha sección.

Habiendo concluído nuestro campamento de trazo hasta el Río Colorado, remití con fecha 24 de Enero de 1894, los datos correspondientes al Sr. Martínez Ceballos, encargado del campamento de monumentos, para que procediera, previa conformidad del ingeniero de los Estados Unidos, á la demarcación de puntos para monumentos, desde el antiguo número VI hasta el Río Colorado. Al mismo tiempo me dirigí al Jefe de la Sección Americana, el cual, á su vez, dió las órdenes respectivas al ingeniero de los Estados Unidos, encargado de la demarcación.

La correspondencia de la Sección Americana, en donde está la relativa á los anteriores asuntos, se encontrará en los volúmenes Nos. 6, 8 y 9 del archivo de la Dirección de mi sección. Mi correspondencia está en los libros copiadores Nos. 1 al 6, y volúmenes expresados Nos. 8 y 9 del mismo archivo, en el orden de fechas sucesivas, desde el principio hasta la conclusión de la Comisión.

Para la identificación del antiguo monumento de hierro II, que se encontró en las mesas inmediatas al Río Colorado; además del trazo que se llevaba de monumento á monumento, se hizo un trabajo especial, que consistió en una triangulación entre dicho Monumento II y el punto que marcó, por referencia, la confluencia de los ríos Gila y Colorado. El objeto era cerciorarse de que el punto marcado como inicial, también por referencia, estaba á las veinte millas que previno el Tratado de 1853; pues se creía por algunos de los habitantes de aquellas regiones, que se hubiera alterado la posición de ese monumento.

Los datos de esa triangulación se encontrarán adjuntos á este informe (Documento anexo No. 9), y el plano respectivo va igualmente incluído (Documento anexo No. 10).

La triangulación se practicó primero por la Sección Americana, que fué la que llegó antes á Yuma. La repitió nuestra sección, y encontramos que el antiguo Monumento II estaba en su lugar.

Concluído el trazo de la línea azimutal de Sonora, nuestro campamento á cargo del Sr. Gama, con los mismo ingenieros Elizalde, Bancalari, Bocanegra y Teniente Ceballos, se transportó en Yuma, al otro lado del Río Colorado, ó sea á su margen derecha, para dar principio al trazo de la línea de California.

En la línea azimutal de Sonora, además del trazo, se hicieron, por el Sr. Gama, tres estaciones de azimut. Una en el extremo Oriental de dicha línea. Otra en las inmediaciones de Quitovaquita, y la última en el antiguo monumento de hierro II, en la mesa inmediata á la margen izquierda del Río Colorado.

El 14 de Diciembre de 1893 fueron de San Diego, California, á Yuma, los Comisionados Americanos, y, entre otras cosas, manifestaban su ansiedad porque se apresuraran aún más los trabajos; con motivo de los términos del tratado relativo. En virtud de eso, y preocupándome también nuestro trabajo pendiente de la topografía de la zona en nuestro territorio, me dirigí á la Secretaría de Fomento, con fecha 15 del mismo mes, suplicando el nombramiento de una sección topográfica, y elementos para ella, además de los que teníamos entonces, y que se dedicaban, esencialmente, á los campamentos de trazo y de monumentos.

La Secretaría de Fomento, con fecha 6 de Enero de 1894, me contestó que ya se daban los pasos necesarios para que fuera una sección de dos ó tres ingenieros de la Comisión Geográfico-Exploradora.

En comunicación de la misma Secretaría, de Febrero 3 de 1894, se me participaba que la sección nombrada constaba del siguiente personal:

Teniente Coronel de E. M. E., José González Moreno.
Capitán 1° de Caballería, Tomás Novoa.
Capitán 2° de Caballería, Manuel Alavarado.

Respecto á los elementos pecuniarios para el nuevo campamento topográfico que se iba á establecer, supliqué en esta capital con fecha 19 de Febrero de 1894, que desde el mes de Marzo siguiente y hasta la llegada del campamento de trazo á San Diego, se adicionara el presupuesto de gastos con $1,500 moneda americana. Llegado que hubiese el primer campamento á San Diego, cesarían sus gastos, y la cantidad respectiva podría aplicarse, en lo sucesivo, al campamento topográfico.

Con fecha 21 de Febrero de 1894, la Secretaría de Fomento se sirvió disponer de conformidad, dándose, al efecto, las órdenes para que en el siguiente mes de Marzo se abonaran á la Comisión, para gastos adicionales, $3,000 mexicanos, y $2,000 en cada uno de los subsecuentes, Abril y Mayo.

Los ingenieros antes expresados de la sección topográfica, llegaron conmigo á Yuma el 26 de Febrero de 1894, y al día siguiente di por escrito, al Sr. González Moreno, las instrucciones necesarias para que procediera, desde luego, al levantamiento del plano del Río Colorado, en la parte en que sirve de límite á las dos Naciones, y al levantamiento de la zona de dos y media millas, en la margen derecha de esa parte del río; y después al de la zona topográfica en la línea azimutal de Sonora y Paralelo 31° 20′, hasta el pueblo de La Noria, que era en donde habíamos dejado pendiente el año anterior esa misma zona, que se había venido levantando desde Paso del Norte.

Á los Señores Alvarado y Novoa, comuniqué se sirvieran ponerse á las órdenes del Sr. González Moreno.

Las instrucciones que di al Sr. González Moreno para ese trabajo, no las copio en este informe, por estar insertas en la reseña que él mismo hace de sus operaciones (Documento anexo No. 11).

Al siguiente día, 28 de Febrero de 1894, la sección topográfica salió á principiar el levantamiento del Río Colorado.

Con fecha 5 de Marzo de 1894, me dirigí á la Secretaría de Fomento, suplicando diese órdenes para el pago de las gratificaciones del Jefe y Oficiales antes expresados, cuyas órdenes fueron dadas con fecha 14 del mismo mes.

Los campamentos de monumentos llegaron á Yuma el 19 de Marzo de 1894, después de concluir la reconstrucción de los monumentos antiguos, y la erección de los nuevos, en la línea azimutal de Sonora, hasta el Río Colorado.

Con fecha 14 de Marzo de 1894, y en ausencia del Sr. Barlow, el Sr. Mosman me manifestaba desde San Diego, qu si no había inconvèniente por mi parte, estarían él y el Sr. Gaillard en Yuma, el día 20 del mismo mes, para que camparáramos los datos en el trazo de la línea de California.

Habiendo recibido el día anterior los datos de nuestro campamento de trazo, desde el antiguo Monumento VI al antiguo IV de la línea de California, contesté, por la vía telegráfica, al Sr. Mosman, que estaba listo para la comparación de esa parte de la línea, y que quedaba en espera de él y del Sr. Gaillard.

La junta se verificó, en efecto, en Yuma, el día convenido. El acta respectiva se encontrará en la página 70 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

El día anterior había yo dispuesto que fuera del campamento de trazo en California á Yuma, California, el Sr. Ingeniero Bocanegra, para auxiliar al campamento de monumentos, que continuaba á cargo del Sr. Martínez Ceballos.

Dicho campamento de monumentos pasó al otro lado ó margen derecha del Río Colorado, el día 28 del mismo mes de Marzo de 1894, para dar principio á sus trabajos en la línea de California. El Sr. Servín continuaba en ese campamento, para la parte fotográfica.

Con fecha 21 de Diciembre de 1893, la Secretaría de la Guerra, por conducto del General en Jefe de la 1ª Zona Militar, dispuso, por la vía telegráfica, se retirara de la Comisión al destacamento que teníamos del 24º Batallón.

Tan luego como salió del desierto y llegó al Río Colorado el campamento de trazo, dispuse regresara á Nogales el Subteniente Márquez con los soldados que tenía, como lo verificó el día 7 de Enero de 1894, tomando el tren en Yuma. Además, y tan luego como recibí aquella comunicación telegráfica, la transmití al Teniente Juan N. Vázquez que se encontraba con el campamento de monumentos, para que regresara á Nogales, según lo disponía el General en Jefe de la Zona.

Los oficiales del 24º Batallón y sus soldados, prestaron muy buenos servicios, durante el tiempo que permanecieron con la Comisión.

La comunicación con el campamento de trazo se hacía ya muy difícil, pues se interponía el desierto del Colorado; y como el campamento de monumentos, bien abastecido para un tiempo de consideración, había pasado ya al otro lado del Río Colorado, en California; decidí cambiar el Centro de Operaciones á San Diego, California, como lo verifiqué el día 3 de Abril de 1894.

El campamento topográfico estaba próximo á concluir el levantamiento del Río Colorado, y tan luego como establecí las oficinas en San Diego, regresé á Yuma para organizar la expedición topográfica, que desde el extremo de la línea azimutal de Sonora en el Río Colorado, debería levantar la zona de dos y media millas, caminando hacia el Este, hasta La Noria.

El trabajo en el Río Colorado se estaba haciendo con botes. El de la línea azimutal requería otra organización enteramente distinta, de transportes por tierra.

Antes de salir de Yuma, había comprado ya las bestias, carros necesarios para esa expedición, guarniciones, etc.

Concluiré este capítulo como los anteriores, haciendo una reseña de las cantidades recibidas y gastadas, mientras estuvo el Centro de Operaciones en Yuma, que fué durante los meses de Diciembre de 1893 á Marzo de 1894.

Cuando se cambió el Centro de Operaciones de Nogales, se estaban abonando á la Comisión, para gastos, $3,500 al mes, y el importe de las gratificaciones de los ingenieros militares, y sueldo del escribiente.

Con motivo del nuevo campamento topográfico, se dispuso, según he dicho antes, por la Secretaría de Fomento, que durante el mes de Marzo de 1894, se abonaran $3,000 adicionales para gastos, y $2,600 para el mismo objeto, en cada uno de los meses subsecuentes de Abril y Mayo.

Durante el tiempo de que me estoy ocupando, las cantidades para gastos generales de la Comisión fueron, por consiguiente, como sigue:

De Diciembre de 1893 á Febrero de 1894, á razón de $3,500 mensuales	$10,500.00
En Marzo de 1894, para gastos	6,500.00
De Diciembre de 1893 á Marzo de 1894, para gratificaciones de los ingenieros militares y sueldo del escribiente	1,663.45
Total para gastos	$18.663.45

Los usos ordinarios á que se destinó la partida de gastos, fueron los mismos que se han expresado en los capítulos anteriores.

Con motivo del nuevo campamento topográfico, se compraron también mulas, guarniciones, carros, tiendas de campaña y todos los útiles necesarios para dicho campamento. El alquiler de botes que requirió el trabajo en el Río Colorado, está incluído también en la partida de gastos.

Además del local para las oficinas de la Dirección y la Pagaduría, se alquiló en Yuma otro que servía de establo y corral para las bestias y carros.

Los sueldos de los empleados civiles importaron, durante el tiempo de la permanencia en Yuma $5,860.48, en cuya cantidad está incluído el sueldo del Sr. Díaz Rivero á quien, para los efectos del pago, tan sólo se le consideraba con el sueldo asignado á su empleo civil, como sucedió con el Sr. Flores, y como sucedía aún con el Teniente Ceballos.

El gasto total será, según los datos anteriores, mientras estuvo el Centro de Operaciones en Yuma, el siguiente:

Por sueldos de la Comisión	$5,860 48
Por gastos de la Comisión	18,663.45
Total	$24,523.93

Monumento Número 258 (mármol). Vista al Sudeste.—Es el Antiguo Monumento Inicial del Pacífico, Labrado de Nuevo.

CAPÍTULO IV.

SAN DIEGO, CALIFORNIA.

Á los muy pocos días de mi llegada á San Diego, escribí, con fecha 9 de Abril de 1894, al Sr. Gama, á fin de que, dejando atrás el tren pesado de su campamento, avanzara á la ligera desde el punto en que se encontrara; midiera las distancias de una manera aproximativa, á reserva de hacerlo con más exactitud después, y se dedicara de preferencia al trazo para que, cerciorados que estuviéramos de que los monumentos, desde Río Nuevo hasta la costa estaban en su lugar, pudieran compararse nuestros datos con los de la Sección Americana; á fin de dar yo, en seguida, la orden á nuestro campamento de monumentos, de que al llegar á Río Nuevo se continuase sin interrupción la erección de monumentos hacia la costa. El Sr. Gama, después de remitirme esos datos del trazo, regresaría á donde estuviera el resto de su campamento, y continuaría la medición precisa para poder remitir al Sr. Martínez Ceballos, con oportunidad, los datos correspondientes. Todo eso con el objeto de que los campamentos de monumentos no sufrieran dilación alguna, no sólo por la premura del tiempo, sino porque en pleno desierto del Colorado, era casi imposible hacer estancia de consideración en punto alguno.

Tan luego como recibí los datos del Sr. Gama, relativos al trazo entre los antiguos Monumentos, IV y III, los remití al Sr. Martínez Ceballos, con fecha 29 de Abril de 1894, después de haberlos comparado con los datos de la Sección Americana que me habían sido remitidos á Yuma, de San Diego, California. Esos datos estaban de acuerdo con los nuestros y al remitirlos al Sr. Martínez Ceballos, dispuse que procediera, en seguida, á la erección de monumentos si, como lo esperaba, el Sr. Ingeniero Ingram, de la Sección de los Estados Unidos, tenía ya las órdenes respectivas de los Comisionados Americanos.

El día 29 de Mayo de 1894, recibí del Sr. Gama los datos relativos al trazo entre los antiguos Monumentos III y I, y encontrándolos de acuerdo con los que ya tenía yo recibidos desde Yuma, de la Sección Americana; los remití, en seguida, al Sr. Martínez Ceballos para que se continuara, sin interrupción, la erección de monumentos hasta el Pacífico.

El trabajo de trazo había concluído en la Costa del Pacífico el día 24 del mismo mes de Mayo de 1894, y desde entonces el Sr. Gama con los ingenieros Bancalari, Elizalde y Teniente Ceballos á sus órdenes, se dedicó á los trabajos respectivos de gabinete, que aun estaban pendientes. Al efecto, se alquilaron en San Diego las piezas suficientes para esos trabajos.

Para el trabajo de trazo en California, el Sr. Gama había hecho dos observaciones de azimut. Una en el antiguo Monumento VI, frente á Yuma, y otra en el antiguo Monumento IV, en Río Nuevo.

Quedaban aún sobre el terreno el campamento de monumentos, aproximándose á la costa, y el campamento topográfico, en dirección opuesta, caminando hacia Nogales y La Noria.

El campamento de monumentos concluyó hasta la costa el día 24 de Junio de 1894. De los ingenieros que lo formaban, el Sr. Martínez Ceballos se ocupó, en seguida, de los trabajos de gabinete, relativos á los de campo que había practicado. El Sr. Servín, para quien se alquiló un local á propósito, se ocupó en el desarrollo de las negativas que había tomado en el campo, de los monumentos y paisajes. El Sr. Bocanegra solicitó, en Junio 28 de 1894, su separación por motivos de salud, la cual se acordó de conformidad por las Secretarías de Fomento y Guerra, con fecha 4 de Agosto de 1894. Se retiró de San Diego, para regresar á la capital de México, el día 12 del mismo mes de Agosto.

Con fecha 24 de Mayo de 1894, la Secretaría de Fomento nombró al Sr. Ingeniero Guillermo B. y Puga, de una manera análoga de como lo había hecho anteriormente respecto á Yuma, para

que fuera á San Diego, California, á determinar la posición geográfica del monumento en la costa del Pacífico.

Luego que se me comunicó ese nombramiento, procedí á los preparativos necesarios respecto á tienda astronómica, etc. Además, y por indicación del Sr. Puga, mandé componer á San Francisco, California, el cronógrafo y cronómetro interruptor que se habían usado en Yuma y Nogales.

Se construyeron, también, dos postes de ladrillo para los instrumentos astronómicos, que consistirían en el telescopio zenital y el anteojo de pasos meridianos.

El Sr. Puga llegó á San Diego el día 16 de Junio de 1894, permaneciendo allá hasta el 14 de Julio siguiente; regresando á México después de haber hecho las observaciones respectivas, cuyos resultados se encontrarán en el cuerpo del informe oficial (Documento anexo No. 1), y más detalladamente en el registro de observaciones astronómicas (Documento anexo No. 3).

El personal de la Comisión empezó á disminuirse en esa época. El Sr. Lobo hizo su renuncia de escribiente en 15 de Junio de 1894. Le fué aceptada por la Secretaría de Fomento el 22 del mismo mes, y se separó de San Diego, el 14 de Julio siguiente.

Aproximándose ya la conclusión de los trabajos, propuse á la Secretaría de Fomento, no se cubriera más la plaza de escribiente. Para lo que fuere necesario, se ocuparía alguna persona á razón de un tanto diario, y así se hizo, en efecto, en lo sucesivo.

El Sr. Múzquiz se separó de su empleo de Pagador de la Comisión, en 26 de Julio de 1894, en virtud de renuncia que había hecho, con anterioridad, de dicho empleo.

Por la misma razón expresada antes, con motivo del Sr. Lobo, yo había propuesto á la Secretaría de Fomento, que no se nombrara ya nuevo Pagador, sino que se encargara, provisionalmente, de la Pagaduría, al Ingeniero Ayudante Manuel Bancalari. Así se verificó, por disposición también de la Tesorería General de la Federación, recibiéndose de la Pagaduría el Sr. Bancalari, el mismo día 26 de Julio de 1894, en que se separó de San Diego el Sr. Múzquiz.

Con fecha 13 de Agosto de 1894, el Teniente José Ceballos, Ingeniero Ayudante de la Comisión, hizo renuncia de su empleo, la cual le fué aceptada por la Secretaría de Fomento, con fecha 7 de Septiembre siguiente, dándole las gracias por sus servicios.

La vacante que dejaba en la Comisión el Sr. Ceballos, no hubo necesidad de cubrirla ya, y no lo fué en efecto, por aproximarse la conclusión de los trabajos. Una cosa análoga pasó, en lo general, cuando algunos otros empleados se fueron separando posteriormente.

El Sr. Ceballos se separó de San Diego para la capital de México, el día 12 de Septiembre de 1894.

Habiendo concluído sus trabajos de gabinete los Señores Martínez Ceballos y Elizalde, dispuse se formara un nuevo campamento topográfico para la zona de las dos y media millas en California, principiando en la costa del Pacífico, para terminar en el Río Colorado.

El Sr. Martínez Ceballos iba encargado de ese campamento, que empezó sus tareas el día 5 de Septiembre de 1894.

Con fecha 14 de Agosto de 1894, y por iniciativa que á la Secretaría de Hacienda hizo el Administrador de la Aduana de Tijuana; la Secretaría de Fomento dispuso que se marcaran, por nuestra Comisión, algunos puntos de la Zona Libre.

Con fecha 4 de Septiembre, víspera de la salida de San Diego, del Sr. Martínez Ceballos, al transcribirle la disposición expresada de la Secretaría de Fomento, agregué lo siguiente, como instrucciones:

"Y á mi vez lo transcribo á U. á fin de que en al avance progresivo del trabajo de la topo-
"grafía de la zona que va U. á emprender, marque una línea paralela á la divisoria á la distancia
"de cuatro kilómetros, para lo cual se pondrá U. de acuerdo con el C. Administrador de la Aduana
"de Tijuana, de manera que antes de avanzar sus campamentos sucesivos hacia el Este, después que

" haya U. formado sus croquis de campo de la zona en cada tramo, se elijan los lugares más con-
" venientes que marquen los puntos que determinen, con la línea divisoria marcada ya, la zona de
" cuatro kilómetros, á que se hace referencia en la preinserta comunicación.=San Diego,
" Septiembre 4 de 1894.=(Firmado) Jacobo Blanco.=C. Ingeniero Gaspar Martínez Ceballos.=
" Presente."

Al día siguiente de su salida, el Sr. Martínez Ceballos me transcribió un oficio del Administrador de la Aduana de Tijuana en el cual dicho Sr. Administrador rectificó que la zona debía ser de 20 kilómetros, en lugar de los 4 que inadvertidamente había mencionado á la Secretaría de Hacienda. Manifestaba, además, el mismo Sr. Administrador, que los puntos en donde deseaba se marcara la Zona Libre, eran los siguientes: La Costa, Valle de las Palmas, Colonia del Tecate, Juárez y Río Colorado.

En contestación á esa transcripción del Sr. Martínez Ceballos, y también como instrucciones más detalladas sobre el trabajo, le dirigí la comunicación siguiente: "Con referencia á su oficio
" fecha 6 del presente, y en vista de lo que le ha manifestado el C. Administrador de la Aduana de
" Tijuana, se servirá U. demarcar, sucesivamente, según avancen sus trabajos de la topografía de las
" dos y media millas, en los lugares que menciona el C. Administrador, puntos que determinen, con
" la línea divisoria, una zona de 20 kilómetros, sin que en dichos lugares haya que avanzar á esa dis-
" tancia, el levantamiento topográfico tan detallado como lo requiere la zona de las dos y media
" millas; y al efecto, para simplificar hasta donde sea posible la demarcación de los puntos á 20 kiló-
" metros, hará U. uso de las distancias entre los monumentos de la línea divisoria, como bases,
" tomando el promedio de las determinadas por las dos secciones de la Comisión Internacional. El
" problema de los tres vértices, será aprovechable, probablemente con ventaja, en todas ó algunas de
" esas demarcaciones.=Aunque, según indiqué antes, no hay necesidad de detallar la zona de 20
" kilómetros, como la de las dos y media millas, procurará U. siempre aprovechar las estaciones de
" su instrumento, que haga con ese objeto, en lugares elevados, para situar, por intersecciones,
" cuantos puntos notables puedan distinguirse, fuera ó dentro de las expresadas zonas.=Respecto á
" la demarcación del punto para la zona de 20 kilómetros en el Rio Colorado, se remitirán á U., en
" su oportunidad, los datos necesarios, aprovechando el trabajo que en aquella localidad hizo nuestra
" sección topográfica, por si aun existieren cuando U. llegue, en la margen derecha del río, algunos
" de los puntos que sirvieron en la triangulación que allí se practicó.=Libertad y Constitución, San
" Diego, California, Septiembre 8 de 1894.=(Firmado) Jacobo Blanco.=C. Ingeniero Gaspar
" Martínez Ceballos.=Campamento."

Desde que estuvo el Centro de Operaciones en Yuma, los Comisionados Americanos me participaron que se encontraban algunas diferencias entre las mediciones de las dos secciones, de monumento á monumento, principalmente en el Paralelo 31° 20′. Esas diferencias no eran tales que afectaran, absolutamente, la posición de los monumentos colocados, en el sentido de Norte á Sur; pero para establecer, con exactitud, la extensión de las líneas, se necesitaba rectificar las distancias.

Como todos los ingenieros de nuestra sección estaban en los campamentos, convinimos en que nos ocuparíamos de rectificar esas comparaciones, cuando llegáramos á San Diego. Entretanto y para que no hubiera nuevas discrepancias en lo sucesivo, convinimos también en que, antes de avanzar los campamentos de monumentos, los ingenieros respectivos de cada sección, deberían estar de acuerdo en la distancia entre los monumentos anteriores. Así se verificó, en efecto, en los trabajos que aun estaban pendientes.

Cuando nuestro campamento topográfico estaba en la línea azimutal de Sonora, se rectificaron algunas distancias, por nuestra sección únicamente, y la Sección Americana aceptó, sin vacilación alguna, sus resultados.

En el Paralelo 31° 20′ había también una discrepancia en las inmediaciones de Nogales, y la remedición se encomendó al Sr. Ingeniero Alvarado. Esa rectificación fué también aceptada por la Sección Americana.

En el resto del Paralelo 31° 20′ principalmente, y aun en la Sección Meridiana, era donde se encontraba el mayor número de discrepancias, y ésto requería una expedición especial. La Sección Americana nombró para esas remediciones al Sr. Ingeniero Cunningham, y yo dispuse fuera el Sr. González Moreno, cuyo campamento estaba próximo á llegar á Nogales; quedando á cargo del Sr. Alvarado lo poco que faltaba de la topografía de la zona hasta La Noria, pues al aproximarse el campamento topográfico á Nogales, el Sr. Novoa estaba algo indispuesto, y hubo necesidad de que se separara del campamento, y fuera á recuperar su salud en San Diego, ocupándose, sin embargo, durante ese tiempo, en los trabajos de gabinete relativos á los de campo que había practicado.

Con relación á esas remediciones, y como instrucciones, puse al Sr. González Moreno, en Arivaca, Arizona, la comunicación siguiente:="Habiendo necesidad y urgencia de rectificar algunas "distancias entre monumentos en el Paralelo 31° 20′ y Sección Meridiana en conexión con un inge-"niero de la Sección Americana, se servirá U. estar listo el día 20 del presente, con sus instrumentos, "tren, etc., en el punto denominado La Noria, adonde ocurrirá el expresado ingeniero en la fecha "indicada.=Para la terminación del trabajo dispuesto antes, en la línea azimutal de Sonora y el "Paralelo 31° 20′, se quedarán los Señores Ingenieros Alvarado y Novoa, á cargo del primero el "campamento; dejándoles U. antes de separarse todas las instrucciones que considere conducentes "al mejor desempeño de su comisión.=Encomendará U. también al Sr. Alvarado la rectificación "de la distancia entre los Monumentos 119 y 120, de una manera análoga á la en que se hizo entre "los Monumentos 191 y 192 de la línea azimutal de Sonora.=De San Diego remitiré á U., "oportunamente, los datos necesarios para las rectificaciones á que hice referencia al principio de "esta comunicación.=Arivaca, Agosto 7 de 1894.=(Firmado) Jacobo Blanco.=C. Ingeniero José "González Moreno.=Presente."

Á mi vuelta á San Diego, y después de conferenciar con los Comisionados Americanos, pude precisar más mis instrucciones respecto á tolerancias, según se puede ver en la comunicación siguiente: "Con referencia á mi comunicación fecha 7 del presente, se servirá U. encontrar ahora "adjunta una lista de monumentos en el Paralelo 31° 20′, en la cual se han marcado con un "asterisco, las distancias que se trata de rectificar.=En la lista relativa á la Sección Meridiana, se "han puesto solamente las distancias que se deberán rectificar.=Respecto al límite que se adoptará "para las mayores discordancias que en las remediciones llegare U. á encontrar con el ingeniero de "la Sección Americana, está convenido con dicha sección que será de 1 á 500.=Libertad y "Constitución, San Diego, California, Agosto 14 de 1894.=(Firmado) Jacobo Blanco.=C. "Ingeniero José González Moreno.=Nogales."

Mientras se estaban haciendo las remediciones, visité el campamento en las inmediaciones del rancho del Zorrillo, y cuando dicho campamento concluyó el trabajo, fuí, el 6 de Octubre de 1894, á Deming, Nuevo México, adonde había citado al Sr. González Moreno. En Deming dispuse se devolviera el tren de carros á Nogales y San Diego, y yo fuí á Nogales, por los ferrocarriles Sur-Pacífico y de Sonora, acompañándome el Sr. González Moreno, quien se quedó allá para esperar la terminación de la topografía de la zona hasta La Noria, que estaba practicando el Sr. Alvarado; ocupándose él, entretanto, en el levantamiento del plano de Nogales.

Pocos días después de mi vuelta á San Diego, el Sr. Novoa había concluído sus trabajos de gabinete, y dispuse que saliera para el campamento topográfico de California, á cargo del Sr. Martínez Ceballos; debiendo ocuparse de toda preferencia el Sr. Novoa, en la topografía de la zona de las dos y medio millas, con el objeto de que el Sr. Martínez Ceballos pudiera dedicarse, más especialmente, á la demarcación de los puntos de la Zona Libre. El Sr. Novoa salió para el campamento el día 24 de Octubre de 1894.

En Junio de 1894, pudimos cerciorarnos ya de que no era posible concluir los trabajos de la Comisión Internacional, para el día 11 de Octubre del mismo año (1894), que era cuando expiraba el plazo asignado por la Convención de Octubre de 1889.

Con tal motivo, los miembros de las dos secciones de la Comisión Internacional, verificamos una junta en San Diego, California, el día 19 de Junio de 1894, y en el acta que se formó, después de manifestar el estado en que se encontraban los trabajos, pedíamos á los dos Gobiernos una prórroga de dos años.

Dicha acta se encontrará en las páginas 70 y 71 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

Los dos Gobiernos tuvieron á bien conceder esa prórroga de dos años, que terminaría el 11 de Octubre de 1886, según la Convención relativa de 24 de Agosto de 1894.

Con respecto á esa misma prórroga, hay que observar que la Convención de 29 de Julio de 1882, en su Artículo VIII, daba un término de cuatro años y cuatro meses, para la conclusión de las labores de la Comisión Internacional.

Por causas agenas á las dos secciones de la Comisión, ésta no se instaló en Ciudad Juárez, sino hasta fines de Noviembre de 1891. Los cuatro años y cuatro meses expirarían, por consiguiente, á fines de Marzo de 1896. Así es que, en realidad, la Comisión no ocupó en sus trabajos, sino seis meses más, de Abril á Septiembre de 1896, del término de cuatro años y cuatro meses, que fué el que se asignó originalmente por los dos Gobiernos.

Luego que se concluyeron las remediciones á que antes he hecho referencia, se formaron en San Diego las listas definitivas de distancias entre los monumentos, que se encontrarán en las páginas 85 á 91 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

Todos los demás datos y resultados que era posible cambiarse y cotejarse entre las dos secciones, lo habían sido ya en San Diego, á principios de Octubre de 1894. Los Comisionados Americanos, Señores Mosman y Gaillard, no tenían ya atención alguna en San Diego. El Sr. Barlow aun tenía algo á que atender, independientemente de nuestra sección, en la parte administrativa ó económica de la suya.

En virtud de lo antes expresado, formamos el acta que se encontrará en la página 71 del informe oficial (Documento anexo No. 1), y según la cual nos separábamos para reunirnos de nuevo en Wáshington el día 11 de Octubre de 1895; dar conclusión á los planos definitivos de la línea divisoria, y preparar el informe de la Comisión Internacional.

Dicha acta se sometió á la aprobación de las respectivas Secretarías de cada Gobierno, y fué, efectivamente, aprobada por ambas.

La principal razón que hubo para elegir la Ciudad de Wáshington, fué la de que se encontraría mayor facilidad para los grabados de los planos y fotograbados de los monumentos; ya fuera allá mismo, ó en las ciudades inmediatas de Nueva York ó Filadelfia.

Después de firmada esa acta, los Señores Mosman y Gaillard regresaron al Este de los Estados Unidos. El Sr. Barlow, en virtud de las atenciones antes expresadas, aun permaneció algun tiempo en San Diego.

Luego que el Sr. González Moreno concluyó el plano de Nogales, regresó á San Diego, y salió, en seguida, el 12 de Octubre de 1894, á encargarse del campamento topográfico de California, á fin de que fuera el Sr. Martínez Ceballos á San Diego, á ocuparse de algunos trabajos de gabinete.

Á las órdenes del Sr. González Moreno quedaban los Señores Novoa y Elizalde, y el 25 del mismo mes fué también, del mismo modo, el Sr. Alvarado, que había acabado ya la topografía de la zona de las dos y media millas, y regresado de Nogales á San Diego.

Yo estuve en Nogales cuando concluyó ese trabajo el Sr. Alvarado, y allá mismo dispuse la venta de todo el tren de la Comisión. Lo que no se pudo realizar desde luego, que consistió, principalmente, en las bestias, lo dejé á cargo de los Señores Sandoval y Compañía, quienes realizaron todo poco tiempo después.

Con ésto, nuestra Comisión se desprendió ya completamente de Nogales, en lo relativo á trabajos. Respecto al presupuesto, se siguió siempre pagando por la Aduana de aquella villa, hasta que nos retiramos de San Diego á Wáshington.

Nuestro personal seguía disminuyendo, según se acercaban los trabajos á su conclusión.

El Sr. Elizalde hizo una solicitud á la Secretaría de Fomento, con fecha 12 de Diciembre de 1894, y con fecha 21 del mismo mes, dicha Secretaría dispuso que podía retirarse ya el Sr. Elizalde, dándole las gracias por los servicios que había prestado á la Comisión. Se separó de San Diego, para regresar á la capital de México, el día 10 de Enero de 1895.

El Sr. Martínez Ceballos hizo también una solicitud á la Secretaría de Fomento, con fecha 23 de Octubre de 1894, y con fecha 2 de Noviembre siguiente, dicha Secretaría dispuso que podía retirarse tan luego como entregara todos los datos y resultados de las operaciones que se le habían encomendado; dándole, al mismo tiempo, las gracias por sus servicios. Se separó de San Diego, California, para México, el día 10 de Marzo de 1895, después de haber hecho entrega de todos sus datos y resultados.

El Sr. Novoa se dirigió á la Secretaría de Fomento, en Abril 10 de 1895, solicitando separarse de la Comisión, y dicha Secretaría, con fecha 19 del mismo mes, resolvió de conformidad á los deseos del Sr. Novoa, quien se retiró de San Diego para la capital de México, el día 2 de Mayo de 1895; después de hacer entrega de los planos de campo y datos de los trabajos que se le encomendaron durante su permanencia en la Comisión.

El Sr. Servín se había ocupado en San Diego, en el desarrollo de las vistas fotográficas, y en obtener las positivas correspondientes. Aunque en su taller tenía casi todos los útiles necesarios, no eran éstos tan completos como los que se encuentran en una fotografía permanentemente establecida. Por tal motivo, en Noviembre de 1894, convine con el Sr. Judd dueño de una fotografía, que ayudara al Sr. Servín en el retoque de las placas que lo necesitaran; contratando también con el Sr. Judd, que hiciera tres colecciones de vistas, encargándose él mismo de formar los álbum correspondientes. El Sr. Servín concurrió á la fotografía del Sr. Judd, durante el tiempo que duró ese trabajo.

Algunas vistas de monumentos faltaban en nuestra colección de negativas, ó eran de retoque muy difícil. El Sr. Barlow, bondadosamente, me permitió hacer uso de algunas de sus negativas, que suplieran la falta de las nuestras. Las positivas correspondientes se pueden distinguir en nuestras colecciones, pues son las que tienen en inglés la leyenda que indica el número del monumento y la dirección en que se tomaba la vista.

La Sección Americana hizo uso de algunas de nuestras negativas, pero en número mucho menor de las que nos facilitó.

De las tres colecciones que se formaron en San Diego, dos se remitieron de allá á la Secretaría de Fomento, y la tercera la remití en esta capital á la misma Secretaría, en Mayo del presente año (1897).

Á principios de Abril de 1895, recibí una comunicación de la Secretaría de Hacienda, para hacer entrega de arrendamiento, en nombre del Gobierno, del rancho de Los Algodones, en el Partido Norte de la Baja-California. Recibí, al mismo efecto, otra comunicación de la Secretaría de Fomento, de Mayo 31 del mismo año.

Esa entrega requería la remedición de dicho rancho, y desde que recibí la primera comunicación mencionada antes, me dirigí al Juez de 1ª Instancia del Partido Norte de la Baja-California, pidiendo los documentos necesarios al efecto, los cuales recibí el 30 del mismo mes de Abril.

Dispuse, en seguida, que saliera para Los Algodones el Sr. Servín, á lo largo de la línea divisoria, y tan luego como hubo llegado allá salí yo el 18 de Mayo de 1895 para Yuma, por los ferrocarriles de California y Sur-Pacífico. Pasé al otro lado del Río Colorado y principié el trabajo en Los Algodones, dejando al Sr. Servín encargado de su continuación. Volví á San Diego por asuntos urgentes de la Comisión, arreglados los cuales, regresé de nuevo á Los Algodones, acompañándome esta vez el Sr. Bancalari.

Después de estar algunos días en Los Algodones, tuve que volver á San Diego, dejando á los Señores Bancalari y Servín, encargados de la continuación del trabajo. Regresé por tercera vez de San Diego, para concluir la remedición, y hacer la entrega del rancho, verificándola á los dos ó tres

días después de mi llegada, remitiendo á las Secretarías de Hacienda y Fomento desde San Diego, con fechas 20 y 21 de 1895, los informes respectivos.

Conmigo regresó á San Diego el Sr. Servín. El Sr. Bancalari, que había quedado en Yuma algo indispuesto, verificó también su regreso á los muy pocos días.

El campamento topográfico de California concluyó sus trabajos cuando se principiaba el de Los Algodones, y una parte del tren de ese campamento, se utilizó en dicho trabajo, devolviéndose el resto á San Diego, en donde había mejor expectativa que en Yuma, para su venta.

Los Señores González Moreno y Alvarado, después de concluir la topografía de la línea de California, en la zona de las dos y media millas, y el de la Zona Libre de 20 kilómetros, regresaron á San Diego, el 6 de Mayo de 1895; ocupándose, en seguida, en las operaciones de gabinete correspondientes á las de campo que habían practicado.

Concluído el trabajo de Los Algodones, despaché todo nuestro tren desde Yuma á través del desierto, y yo me volví por ferrocarril á San Diego. Allá recibí un telegrama del encargado del tren, diciéndome que el Río Nuevo había crecido de tal manera en los últimos días, que no era posible el paso de los carros y que, por consiguiente, había regresado á Yuma.

Por la vía telegráfica dispuse se volvieran los carreros por ferrocarril á San Diego y entregaran todo á los Señores Gandolfo y Sanguinetti, de Yuma, con excepción de los instrumentos que remitirían por expreso, como lo verificaron en efecto.

Á los expresados carreros, que habían ido desde San Diego, se les saldó allá tan luego como llegaron. Á los Señores Gandolfo y Sanguinetti, les escribí suplicándoles la venta de carros, bestias, guarniciones, tiendas de campaña, estufas, etc., lo cual verificaron á los pocos días.

En Mayo y Junio de 1895 había quedado concluído, según lo expresado antes, todo el trabajo de campo de nuestra sección, y su personal se reducía aún más, después de eso.

La Secretaría de Fomento tuvo á bien aceptar, con fecha 29 de Mayo de 1895, la renuncia que hizo el Sr. Bancalari, tanto de su empleo de Ayudante como del accidental, de Encargado de la Pagaduría. Con respecto á lo último, la Tesorería General de la Federación, en telegrama de Julio 13 de 1895, dispuso me recibiera yo de la Pagaduría, mientras se nombraba nuevo Pagador.

El Sr. Bancalari, después de hacerme la entrega correspondiente, se separó de San Diego para la capital de México, el 16 de Julio de 1895.

La Secretaría de Fomento, con fecha 5 de Junio de 1895, tuvo á bien aceptar la renuncia que había hecho el Sr. Servín, de su empleo como Ayudante de la Comisión. Se separó de San Diego para la capital de México, el día 19 de Junio de 1895.

Concluídos todos los trabajos de campo de la Comisión, y pudiendo yo permanecer ya en San Diego con más estabilidad, me ocupé, en seguida, en el arreglo de los instrumentos y útiles de la Comisión; empacándolos y haciendo los inventarios respectivos, que remití á la Secretaría de Fomento, con fecha 10 de Agosto de 1895. Los cajones conteniendo los instrumentos y útiles, se embarcaron en el tren en San Diego, el día 12 de Septiembre del mismo año (1895).

De los seis cronómetros que tenía la Comisión, cinco se remitieron por el expreso Wells, Fargo y Cia., á la Secretaría de Fomento, con fecha 25 de Septiembre de 1895, desde San Diego. El otro que se había mandado á San Francisco, California, no lo pudieron componer allá. Me lo devolvieron cuando estaba yo en Wáshington, en donde se compuso, y de donde lo remití á la Secretaría de Fomento, con fecha 18 de Mayo de 1896.

En comunicación de 17 de Mayo de 1895, la Secretaría de Fomento dispuso que, al terminar sus trabajos los Señores González Moreno y Alvarado, regresaran á México, para incorporarse á la Comisión Geográfico-Exploradora.

Habiendo concluído el Sr. Alvarado sus trabajos de gabinete, que era lo único que tenía pendiente, se retiró de San Diego para la capital de México, el día 22 de Agosto de 1895.

Respecto al Sr. González Moreno, aun tenía que hacer en San Diego; y, posteriormente, con fecha 13 de Septiembre de 1895, se dispuso por la Secretaría de Fomento, que continuara en la Comisión con el carácter de Auxiliar, y fuera á Wáshington, con el fin de vigilar la construcción de los planos topográficos de la línea divisoria.

Con fecha 10 de Julio de 1895, la Secretaría de Fomento se sirvió nombrar Secretario-Pagador de la Comisión al Sr. Ingeniero Víctor Carrera, quien llegó á San Diego en la noche del 2 de Agosto del mismo año (1895).

Al día siguiente dispuse, como se verificó en efecto, se recibiera el Sr. Carrera de la Pagaduría, que yo había desempeñado desde la separación del Sr. Bancalari.

Á fines de Septiembre estaban concluídos en la frontera todos los trabajos de la Comisión, tanto de campo como de gabinete. Todo el tren se había vendido en Nogales, Yuma y San Diego, en cuyo último punto se vendió también el mobiliario de la Comisión. Lo que había que llevar á Wáshington, se había remitido ya, parte por tren de carga, y lo más urgente y de riesgo por conducto de Wells, Fargo y Cía. Así es que el día 1º de Octubre de 1895, salí para Wáshington, acompañándome el Sr. Carrera. Los Señores Gama y González Moreno salieron por distintas vías; pero con orden de estar en Wáshington, á más tardar, para el día 11 de Octubre de 1895, que era el de la cita convenida con los Comisionados Americanos.

En los capítulos anteriores hice la descripción general de la localidad, con relación, principalmente, á los transportes á lo largo de la línea divisoria, hasta llegar con la línea azimutal de Sonora, al Río Colorado.

Desde que los campamentos llegaron á ese punto, se les abasteció de Yuma. El camino carretero que es bastante bueno, se hace en dos ó tres horas. Pasa entre las mesas arenosas que limitan la vega izquierda del río, por los terrenos más altos que bañan las crecientes extraordinarias. Cuando estas ocurren es cuando hay que hacer la travesía, que entonces es bastante pesada, por esas mesas arenosas que se extienden desde Yuma, hasta la línea divisoria entre Sonora y Arizona.

Cuando el campamento topográfico estaba en el Río Colorado se le abasteeía de Yuma, ya fuera con botes ó por medio del camino antes expresado. Siempre que era posible, ó permitía el bosque aproximarse con los carros hasta la orilla del río, se prefería este medio; pues aunque la carga en botes se conduce con mucha facilidad, río abajo, la vuelta de ellos á Yuma, aun de vacío, es muy pesada, por la fuerte corriente del Colorado por una parte, y por los bancos ó bajos que se forman sobre todo en esa época que era la del estiaje del río, y que fué cuando nuestro Centro de Operaciones estuvo allá. Aproveché la oportunidad para medir el volumen de agua del río, en cuya operación me ayudó el Sr. Puga que estaba allá entonces.

Encontré que el gasto, por segundo, era de 173 metros cúbicos. En la época de las crecientes, es probable que ese gasto sea cuatro ó cinco veces mayor.

Para los campamentos que pasaban al otro lado ó margen derecha del río, se hacía uso de chalanes, siendo esta operación larga y molesta, principalmente para el paso de carros y bestias.

Del ferrocarril era muy difícil hacer uso para el paso de nuestros trenes. Una sola vez, y para un cargamento de consideración, ocupé un furgón que dejó la carga en una estación muy cercana á Yuma, al pie del cerro denominado Pilot Knob. Desde ahí el ferrocarril se aparta tanto de la línea divisoria, en dirección á los Ángeles, que ya no fué posible hacer uso de él, para el servicio de los campamentos, en la línea de California. Todo había que llevarlo de Yuma, á través de ese desierto tan pesado del Colorado; y aunque nuestro tren era ya, en esa época, bastante numeroso, hubo necesidad, en varias ocasiones, de alquilar transportes, ya fuera en Yuma ó en San Diego, California.

El desierto ocupa en extensión la mitad, próximamente, de la línea divisoria de California; y la serranía de la costa, la otra mitad.

Á esa cantidad para gastos generales se dió la misma aplicación, que en los capítulos anteriores se explicó. Hubo además de los gastos ordinarios, los de las tres colecciones fotográficas, y flete de instrumentos y útiles de San Diego, California, á la capital de México. Se compraron también odómetros, brújulas, ruedas perambuladoras, útiles de dibujo, mobiliario para la oficina que se estableció para los trabajos de Ingeniería, además de los de la Dirección y la Pagaduría. Renta de locales para esas oficinas y para la fotografía. Rentas de casa para los mozos, y del corral y establo para carros y bestias.

Respecto á monumentos, las cantidades recibidas y pagadas fueron como sigue:

En Septiembre 18 de 1894, se pagaron al Jefe de la Comisión Americana $11,757.00 oro, como mitad correspondiente á México en la construcción y erección de los monumentos en el Paralelo 31° 20′, y en la línea azimutal de Sonora. El pago se hizo en oro con una letra que remitió la Aduana de Nogales. Suponiendo el tipo de 51½ centavos que tenía entonces el peso mexicano, serán $22,829.13

En Febrero 7 de 1895, se pagaron de manera análoga por los monumentos de la línea de California $4,291.64 oro, que al tipo de 49 centavos el peso mexicano, son 8,758.45

En Julio 20 de 1895, se pagó á una casa de lapidarios en San Diego, California, $367.50 oro, como mitad correspondiente á México, en el segundo monumento de granito que se construyó en las lomas de Tijuana, en lugar del que desapareció con las avenidas del río. Dicha cantidad se recibió también de la Aduana de Nogales, en oro, á la cual supongo el tipo de 53½ centavos, y serán entonces 686.69

Importe de los monumentos $32,274.27

Los sueldos de los empleados civiles de la Comisión, desde Abril de 1894 hasta Septiembre de 1895, importaron $22,109.60.

Reasumiendo tendremos para los gastos todos, mientras estuvo el Centro de Operaciones en San Diego, California:

Por gastos generales de la Comisión $62,121.10
Por sueldos de la Comisión 22,109.60
Por monumentos en las tres últimas líneas, Paralelo 31° 20′, línea azimutal de Sonora y línea azimutal de California 32,274.27

Total $116,504.97

CAPÍTULO V.

WÁSHINGTON.

El día 11 de Octubre de 1895, se verificó en el Departamento de Relaciones Exteriores en Wáshington, la reunión convenida en San Diego, California. El acta respectiva se encontrará en la página 105 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

De acuerdo con los Comisionados Americanos, buscamos un lugar á propósito para establecer las oficinas. Se le encontró en la esquina de la Avenida de Pennsylvania y Calle 6ª N. O., en el edificio denominado *Atlantic Coast Line Building*. La Sección Americana ocupó un piso del edificio, y yo tomé otro para nuestra sección.

Establecidas las oficinas, y á fin de dar principio, desde luego, al trabajo de los planos, tuvimos una junta para convenir en la escala, sistema de proyección, etc. La junta se verificó el día 23 del mismo mes de Octubre, y el acta respectiva se encontrará en la página 105 del informe oficial (Documento anexo No. 1).

El personal de nuestra sección se aumentó á los muy pocos días de nuestra llegada á Wáshington.

Con fecha 13 de Septiembre de 1895, la Secretaría de Fomento tuvo á bien nombrar Adjunto Astrónomo de la Comisión, al Sr. Ingeniero Guillermo B. y Puga, quien iba á ocupar el puesto que había quedado vacante desde la separación de Yuma, del Sr. Díaz Rivero. El Sr. Puga llegó á Wáshington, en los días del 20 al 22 de Octubre de 1895.

La misma Secretaría tuvo á bien nombrar dibujantes á los Señores Ingenieros Emilio García Benítez y Macario Olivares. Al primero, con fecha 30 de Septiembre, y al segundo, con fecha 11 de Octubre de 1895. El Sr. Benítez llegó á Wáshington al mismo tiempo que el Sr. Puga. El Sr. Olivares llegó el día 5 de Noviembre del mismo año (1895).

Tan luego como llegaron los expresados dibujantes, se procedió á la construcción y dibujo de los planos, bajo la inmediata inspección del Sr. González Moreno.

El Sr. Gama ayudó al Sr. González Moreno en la construcción de la topografía de la zona de El Paso á La Noria, pues los ingenieros que la habían formado, se habían separado en la frontera.

El trabajo del dibujo de los planos fué bastante difícil y delicado, por la circunstancia de tener que coincidir en la línea divisoria, como era debido, las curvas de nivel y demás accidentes del terreno, que habían sido levantados, independientemente, por las dos secciones, en cada uno de sus respectivos territorios, á ambos lados de la línea divisoria.

En el Río Colorado no se pudo convenir, por las dos secciones, en adoptar un solo canal ó iguales márgenes, debido á que los levantamientos mexicano y americano, se hicieron en distintas épocas, con intervalo de un año, en cuyo tiempo el canal y sus márgenes habían cambiado, según lo manifiestan los levantamientos topográficos del río por ambas secciones. Esa fué la razón de que en la hoja No. 19 de la colección de planos, las zonas respectivas estén representadas con dos colores distintos, y esa fué también la causa de que para esa hoja, hubiera habido necesidad de dos placas de cobre grabadas. Así es que mientras que las hojas de los planos son diez y nueve, las placas grabadas fueron veinte.

Según se iban concluyendo los planos con lápiz, se ponían con tinta, alternativamente, por los dibujantes de cada una de las dos secciones. Las hojas puestas en tinta por nuestra sección, fueron las marcadas con los números 3, 4, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 20.

Con relación á los mismos planos de la línea divisoria, tuvimos una junta en Wáshington, en la cual se convino, previa la aprobación de los respectivos Gobiernos, que las hojas de los planos fueran grabadas en cobre, dividiéndose el gasto total, que se calculaba en $8,000 oro, en partes iguales para cada Gobierno. El acta de esa junta se encontrará en las páginas 105 y 106 del

informe oficial (Documento anexo No. 1). El gasto fué oportunamente aprobado, y se procedió, desde luego, á hacer un contrato, con fecha 18 de Marzo de 1896, con los grabadores Señores Bartle y Compañia de Wáshington.

La Secretaría de Fomento propuso que cada Gobierno tuviera una colección completa de placas grabadas, y de acuerdo con ésto la Sección Americana; se convino también con los grabadores, en el expresado contrato, en que mediante el pago adicional de $2,000 oro, se prepararían, además, 20 placas electrotípicas, la mitad para cada Gobierno; siendo las de número impar para nuestra sección y las de número par para la sección de los Estados Unidos. De manera que, de las placas originales ó grabadas á mano, correspondieron á nuestra sección las marcadas con los números 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 y la 19 de una margen del Río Colorado. De las electrotípicas fueron para nuestra sección las marcadas con los números 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 y la 19 de la otra margen del Río Colorado.

Habiéndose terminado, sucesivamente, los trabajos de dibujo, por los Señores Benítez y Olivares, el primero se retiró de Wáshington para la capital de México á fines de Mayo de 1896, y el segundo, de igual manera, á fines de Junio siguiente.

El Secretario-Pagador, Sr. Carrera, se había separado de Wáshington para México desde fines de Febrero de 1896, y por orden de la Secretaría de Fomento, transmitida también por la Tesorería General de la Federación, me hizo la entrega respectiva con fecha 21 del expresado mes de Febrero de 1896, continuando yo encargado de la Pagaduría hasta Diciembre del mismo año (1896) en que regresé á esta capital, en donde rendí mis últimas cuentas.

Las vistas fotográficas de los monumentos que se habían tomado por nuestra sección, formaban una colección bastante voluminosa de quince álbum. La colección de la Sección Americana era aún más voluminosa que la nuestra. Pensamos, por consiguiente, en concentrar el trabajo fotográfico de las dos secciones, haciendo uso de las negativas de ambas, para formar una colección de fotograbados que ocupara un sólo volumen.

Después de varias consultas en Wáshington y con México, se aprobó, en ambas partes, que se formara esa colección de fotograbados, dividiendose el costo que se ocasionare, por partes iguales entre ambos Gobiernos, debiéndose obtener para cada uno, una colección completa de placas ó *clichés*.

La casa de los Señores Gutekunst y Compañia de Filadelfia, fué la que hizo proposiciones más ventajosas. Con ella celebramos el Sr. Barlow y yo, con fecha 18 de Junio de 1896, un contrato, según el cual dicha casa haría dos colecciones, de trescientas placas cada una, por $4,000 oro.

Posteriormente á ese contrato, mediante un corto pago adicional, la misma casa convino en imprimir cuarenta colecciones de vistas, veinte para cada Gobierno, encargándose también de formar los cuarenta álbum correspondientes.

El procedimiento en que se convino con los Señores Gutekunst, fué el denominado en inglés *Half-tone*, y para el cual se usarían las negativas de ambas secciones. El de verdaderos fotograbados que proponía una casa de Nueva York, salía muy costoso, y no fué aceptado.

Desempacamos las dos colecciones de negativas que se habían llevado de San Diego, y de acuerdo con el Sr. Harbeson, Gerente de la casa de Filadelfia, que fué á Wáshington con ese objeto; elegimos las negativas que se consideraron mejores para los fotograbados.

Las que se tomaron de nuestra colección, y cuyos fotograbados se pueden ver en la primera parte del álbum, fueron las de las vistas de los monumentos números 2, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 17, 20, 22 á 29, 31 á 34, 36, 37, 44, 47, 48 á 51, 56, 58, 63, 65, 66, 68, 72, 74, 75, 80, 83, 100, 107, 114, 125, 129, 137, 139 á 141, 144, 145, 151, 155, 157, 159, 161, 164, 167, 170, 171, 173, 177, 178, 180, 184, 186, 187, 188, 190, 193, 207 á 209, 211, 214, 221, 222, 228, 229, 233, 237, 239, 243 á 245, 248, 251, 256 y 258 (la primera que se encuentra en el álbum, pues hay dos de ese monumento).

En el mismo álbum de fotograbados, después que concluyen las vistas de los monumentos, hay otras de paisajes. Las negativas de nuestra sección, que se usaron para los últimos fueron las de las vistas siguientes:

Aguaje del Mosquito.—Antiguo monumento en el extremo Sur de la Sección Meridiana.—Antiguo Monumento en el rancho de San Bernardino, Arizona.—Campamento de la Sección Mexicana, en San Bernardino, Arizona.—Aduana Mexicana en La Morita.—Aduana Mexicana en Nogales, Sonora.—Consulado Mexicano en Nogales, Arizona.—Río de Sonoyta, Sonora.—Campamento de la Sección Mexicana, cerca de la Sierra de La Lechuguilla.—Observatorio en el Monumento 204.—Rancho de Barranca Verde, California.—Campamento de la Sección Mexicana, en el Agua Caliente, Río de Tijuana.—Observatorio Astronómico en Tijuana.

El 10 de Enero de 1896, verificamos una junta y convinimos en la forma general que se debía dar al informe internacional; la cual se siguió, en lo esencial, al redactarlo.

La formación de ese informe fué difícil y delicada. Dió lugar á muchas discusiones, algunas veces bastante acaloradas; pero, por fortuna, nunca pasaron de los términos debidos, y la armonía con los Comisionados Americanos, se conservó siempre inalterable desde la instalación de la Comisión en Paso del Norte, á fines de 1891, hasta nuestra separación en Wáshington en el invierno de 1896.

En ese informe internacional, y en lo que correspondía á nuestra sección, contribuyeron con eficacia: el Sr. Gama, principalmente, en la parte numérica de los trabajos de nuestra Comisión (1892 á 1896), y el Sr. Puga, igualmente, en la parte numérica de los trabajos de la Primera Comisión. El Sr. Gonzalez Moreno fué el que redactó, esencialmente, la descripción de los trabajos topográficos, páginas 103 á 104 del expresado informe internacional (Documento anexo No. 1).

El trabajo especial de los Señores Gama y Puga, lo dividí de la manera que me pareció más conveniente, teniendo en consideración que el Sr. Gama había participado casi en todos los trabajos de la frontera, y conocía todo el terreno, mientras que el Sr. Puga había estado accidentalmente y por corto tiempo, en Yuma y San Diego solamente.

Encomendé al Sr. Gama, formara la reseña de los trabajos geodésicos, la cual he mencionado ya antes en este informe (Documento anexo No. 5).

Al Sr. Gama encomendé, también, el estudio de las superficies perdidas ó ganadas en virtud de que la posición de algunos de los monumentos antiguos no correspondía, con exactitud, á la que debían tener según el tratado de 1853; aunque todos los que se encontraron, de la Primera Comisión (1849 á 1856), fueron perfectamente identificados por la nuestra (1892 á 1896). Esos cálculos é informe relativos, constan en los documentos anexos números 12 y 13.

Al Sr. Puga encomendé el arreglo de los datos y resultados de las observaciones astronómicas, en que se incluían las suyas propias, algunas del Sr. Gama, y las del Sr. Valle que fueron las más numerosas. Esa colección de datos y resultados, que ya he mencionado antes en este informe, forma el documento anexo No. 3.

El informe relativo á las mismas operaciones ú observaciones astronómicas, métodos empleados, etc., lo hizo también el Sr. Puga (Documento anexo No. 14).

El Sr. González Moreno, como resumen de las operaciones de su sección, hizo una reseña de los trabajos de la zona topográfica y de la Zona Libre, que con los croquis de los caminamientos para la primera y el plano de Nogales, en escala reducida, forman el documento anexo No. 11 que ya también mencioné antes en este informe. En esa reseña están incluídos los trabajos para la primera parte de la Zona Libre, por los Señores Martínez Ceballos y Elizalde, bajo la inmediata dirección del primero.

El mismo Sr. González Moreno hizo otro informe, por separado, con los datos, cálculos y resultados de la triangulación practicada en el Río Colorado, conteniendo también el plano correspondiente (Doenmento anexo No. 15).

Estando terminado ya el informe internacional ú oficial, y terminados también los planos de la línea divisoria; el día 14 de Agosto de 1896, tuvimos una junta con la cual concluían nuestras tareas internacionales, y las dos secciones se separaban ya. El acta respectiva se encontrará al final del informe oficial ó internacional, tantas veces citado. (Documento anexo No. 1).

En esa misma acta se convino que el Sr. Barlow y yo, atenderíamos al asunto que aun estaba pendiente en Filadelfia, relativo á las placas fotograbadas y colecciones de vistas correspondientes.

Concluídos los trabajos internacionales y firmado por mí y por los Astrónomos Adjuntos, el informe oficial lo mismo que los planos de la línea divisoria, según lo prevenía la Convención: concluídos también los informes especiales que les había encomendado, no tenía ya objeto la permanencia en Wáshington por más tiempo, de los Señores Gama y Puga; y estando con anterioridad dispuesto por la Secretaría de Fomento, que podían retirarse tan luego como se firmara el informe, lo verificaron así, el día 17 de Agosto de 1896, regresando de Wáshington á México.

De la misma manera y habiendo concluído ya la misión del Sr. González Moreno, pues los planos de la línea divisoria estaban del todo concluídos; regresó también á México, al mismo tiempo que los Señores Gama y Puga.

Por acuerdo de la Secretaría de Fomento, yo permanecí aún en Wáshington, hasta que se hubieron concluído las colecciones de placas de los grabados de los planos, y de los fotograbados de los monumentos. Verificado lo cual, regresé á esta capital en la primera quincena de Diciembre de 1896, después de haber remitido de Wáshington todos los objetos pertenecientes á la Comisión, que llegaron á México, por tren de carga, á fines de Enero del presente año (1897).

Remití desde luego á la Secretaría de Fomento los cajones que contenían las veinte placas de cobre de los grabados de los planos, los trescientos *clichés* ó placas de los fotograbados de los monumentos, y diez y nueve álbum de vistas de los últimos. Todo lo demás necesitaba arreglarse é inventariarse, y verificado ésto, hice la remisión respectiva á la Secretaría de Fomento, en Mayo del presente año (1897), reservando aún el archivo de la Pagaduría y de la Direccion de la Comisión, por necesitarlos para el presente informe. Habiendo tomado del primero los datos que necesitaba, y después de arreglarlo é inventariarlo, lo remití á la Secretaría de Fomento, á fines de Junio del presente año (1897). Habiendo tomado, igualmente, del segundo los datos que necesitaba, y estando ya para concluir este informe, he remitido también á la Secretaría dicho archivo, en los primeros días del presente mes (Agosto de 1897).

Terminaré este capítulo como los anteriores, haciendo una reseña de la parte económica de la Comisión en su última época, que fué la de sus trabajos de gabinete en Wáshington..

Desde luego debo mencionar que todos los sueldos, desde que la Comisión se separó de la frontera para la capital de los Estados Unidos, fueron aumentados con una gratificación que compensara la pérdida en el cambio de nuestra moneda respecto á la americana.

Las cantidades recibidas y empleadas en gastos generales de la Comisión fueron como sigue:

De Octubre de 1895 á Febrero de 1896, se recibieron de la Aduana de Nogales y del Consulado de Nueva York, para gastos	$4,560.23
De Marzo á Noviembre de 1896, se recibió, para gastos, del Consulado General de Nueva York, á razón de $1,000.00 mensuales	9,000.00
En Diciembre de 1896, sólo se necesitaron para completar los gastos, $200.00, que fueron los últimos que para ese objeto se recibieron del Consulado de Nueva York.	200.00
La venta del mobiliario de la Comisión, en Wáshington, produjo $313.59, que se emplearon también en gastos de la Comisión	313.59
De Enero á Mayo de 1897, los gastos se cubrieron de la existencia que había, según el último Corte de Caja que rendí por el mes de Diciembre de 1896, y que fué de	282.72
De fines de Mayo á fines de Junio de 1897, se recibió de la Pagaduría de la Secretaría de Fomento, para gastos, que fueron los últimos	172.50
Importan los gastos	$14,529.04

Esa cantidad para gastos se empleó, principalmente, en renta del local para la oficina, compra de instrumentos y útiles de dibujo, máquinas de escribir, objetos y materiales de escritorio, mobiliario para la oficina, aseo de la misma, pago de una persona empleada para la escritura con máqui-

nas, compostura de un cronómetro, flete de Wáshington á México, de todos los útiles de la Comisión, cajones con placas de los grabados, fotograbados, álbum, etc.

Los muebles de la oficina en Wáshington, lo mismo que los de la oficina en San Diego, California, se vendieron con gran pérdida. Comunmente no se conseguía sino la tercera ó cuarta parte del valor primitivo. Una cosa análoga sucedió con las ventas en San Diego, Nogales y Yuma, del gran tren que tuvo la Comisión en los últimos años, y que consistía en carros, tanques para agua, bestias, guarniciones, aparejos, tiendas de campaña, estufas, utensilios de cocina, y otras muchas cosas que sería muy largo y difícil enumerar. Por los últimos objetos de que he hecho referencia, casi no se obtenía valor alguno que valiera la pena.

De todo lo que se compró mientras estuvo la Comisión en la frontera, lo mismo que de lo comprado en Wáshington, y que ocupaba poco espacio, como instrumentos y cosas análogas; nada se vendió. La mayor parte de esos objetos se remitieron de San Diego, California, á la Secretaría de Fomento, y los demás de esta misma capital, después que llegaron de Wáshington.

Los sueldos y gratificaciones de empleados, desde Octubre de 1895 hasta Diciembre de 1896, pagados por la Aduana de Nogales y por el Consulado General de Nueva York, importaron	$36,459.44
Mi sueldo de Enero á Junio de 1897, pagado por la Pagaduría de la Secretaría de Fomento	2,975.64
Importan los sueldos	$39,435.08

Para los pagos á los grabadores y á la casa de Filadelfia por los fotograbados, se recibieron sucesivamente varias cantidades, en oro, del Consulado General de Nueva York, á las cuales les supongo el tipo ó valor que tenía el peso mexicano en la fecha de cada pago, de la manera que se expresa en seguida:

En 24 de Abril de 1896, se recibieron para los grabadores $2,500.00 oro, que á $0.555 el peso mexicano, son	$4,504.50
En 6 de Agosto de 1896, se recibieron para los grabadores $1,050.00 oro, que á $0.545 el peso mexicano, son	1,926.60
En 8 de Octubre de 1896, se recibieron para el último pago á los grabadores $1,100.00 oro, que á 52 centavos el peso mexicano, son	2,111.76
Importaron las veinte placas de grabados de planos	$8,542.86

En Octubre 20 de 1896, se recibieron para el pago de 300 placas de fotograbados, $2,000.00 oro, que al tipo de 52 centavos el peso mexicano, son	$3,846.15
Á la misma casa de Filadelfia se pagaron, por veinte colecciones de trescientas vistas cada una, y los veinte álbum correspondientes, $400,00 oro, que á 52 centavos el peso mexicano, son	769.23
Importaron las 300 placas de fotograbados y 20 álbum de vistas	$4,615.38

Reasumiendo los gastos todos mientras estuvo la Comisión en Wáshington, incluyendo el corto gasto hecho despnés en México, tendremos:

Por gastos generales de la Comisión	$14,529.04
Por sueldos y gratificaciones de empleados	39,435.08
Por grabados de los planos de la línea divisoria	8,542.86
Por fotograbados de los monumentos	4,615.38
Total	$67,122.36

Conclusión.

En la signiente tabla está reasumida la parte económica de la Comisión con expresión de todas las cantidades gastadas en los diferentes Centros de Operaciones, desde el principio hasta la terminación del trabajo.

Centros.	Gastos.	Sueldos.	Monumentos.	Grabados.	Fo ograbados.
Paso del Norte	$28 500.00	$23,132.56			
Nogales	33,289.49	16,852.97	$6,380.95		
Yuma	18,663.45	5,860.48			
San Diego	62,121.10	22,109.60	32,274.27		
Wáshington	14,529.04	39,435.08		$8,542.86	$4,615.38
Sumas	$157,103.08	$107,390.69	$38,655.22	$8.542.86	$4,615.38

Haciendo ahora las sumas en el sentido horizontal, tendremos las cantidades totales gastadas en cada Centro de Operaciones, como sigue:

En Paso del Norte	$ 15,632.56
En Nogales	56,523.41
En Yuma	24,523.93
En San Diego, California	116,504.97
En Wáshington, D. C.	67,122.36
Gran total en pesos mexicanos	$316,307.21

Reasumiendo, también, á grandes rasgos el trabajo practicado por nuestra sección, y que está ya descrito detalladamente en este informe, y en los quince documentos anexos; tendremos lo siguiente:

I—Cuatro observaciones de longitud.

II—Doce observaciones de latitud.

III—Diez y seis observaciones de azimut

IV—Trazo y medición directa en una extensión de 1084 kilómetros que tiene la línea divisoria, desde Paso del Norte hasta el Pacífico, sin contar la parte del Río Colorado, cuya medición fué indirecta, pues se hizo por medio de una triangulación. De esos 1084 kilómetros, 432 kilómetros corresponden á los Paralelos 31° 47′ y 31° 20′, cuyo trazo se hizo por tangentes y ordenadas.

El límite fluvial en el Río Colorado tiene una extensión, según el canal del río, de 37 kilómetros, que agregados á la extensión del límite de tierra, dan una distancia total de 1121 kilómetros para toda la línea divisoria de El Paso al Pacífico.

V—Levantamiento de una zona topográfica de dos y media millas de anchura en nuestro territorio, á lo largo de la línea divisoria, cuya extensión de 1121 kilómetros multiplicada por esa anchura de 4022 metros, da un resultado de 450,866 hectaras, como superficie de la parte levantada topográficamente por nuestra sección.

VI—Construcción y dibujo de los planos de la línea divisoria, que se formaron por medio de los trazos geodésicos y levantamientos topográficos, y que ocupan una extensión longitudinal de 19 metros, próximamente.

VII—Respecto á monumentos: Se encontraron cuatro antiguos en el Paralelo 31° 47′, de los cuales el primero y sobre todo el último, estaban en muy buen estado y necesitaron, por consiguiente, muy poca reparación. Alrededor del primero se puso una cerca de hierro, en virtud de su

Antiguo Monumento en la Extremidad Sur de la Sección Meridiana.

proximidad á las poblaciones de Paso del Norte y El Paso, Texas. Los dos monumentos intermedios no estaban en tan buen estado; pero se les dejó en pie, reparándolos solamente.

En el extremo Sur de la Sección Meridiana había otro monumento de cantería, también en muy buen estado, como el del extremo Norte de dicha Sección ó extremo Oeste del Paralelo 31° 47′.

Cerca de la margen izquierda del Río Colorado, se encontró en su lugar el antiguo monumento de hierro. Se le compuso y se le volvió á colocar en el mismo punto, sobre un buen cimiento. Lo mismo se hizo con los otros dos monumentos de hierro, que se encontraron en las dos márgenes del Río Nuevo.

En el extremo de la línea en el Pacífico, se encontró el antiguo monumento de mármol, el cual se talló de nuevo, y se recolocó en el mismo lugar, poniéndole una cerca de hierro alrededor, en virtud de su proximidad á San Diego, California.

Fueron, según lo antes expresado, nueve los monumentos antiguos que se pudieron aprovechar. Todos los demás, en número de treinta y cuatro, consistían en montones de piedra, suelta ó con lodo. En esos treinta y cuatro puntos, así marcados, se construyeron monumentos nuevos con piedra y cimento de Portland. Cerca de Tijuana, se construyó uno de granito, y se le rodeó con una cerca de hierro, por la misma razón expresada antes con respecto al de mármol. El que se puso en la Calle Internacional de Nogales, á fin de que no ocupara mucho espacio, fué de hierro.

Además de esos cuarenta y tres monumentos, construídos unos, y reparados otros, se interpolaron entre ellos por nuestra Comisión (1892 á 1896), doscientos quince monumentos nuevos de hierro, sobre base de cimento de Portland. Así es que la línea divisoria, desde El Paso hasta el Pacífico, tiene, actualmente, doscientos cincuenta y ocho monumentos bien construídos y perfectamente caracterizados además, por su posición en la colección de planos, y por las vistas en la colección de fotograbados.

Dividiendo la extensión del límite rectilíneo que fué de 1084 kilómetros por el número total de 258 monumentos, se obtiene una distancia media de 4200 metros de monumento á monumento, y, en efecto, si se recorren las tablas de distancias del informe internacional (Documento anexo No. 1), en las páginas 85 á 91, se notará que el mayor número de distancias es el de tres, cuatro ó cinco kilómetros. Accidentalmente hay algunas mucho menores, y otras correspondientemente mayores. La regla general que se siguió en la elección de los puntos para monumentos nuevos, fué la de localizarlos en los sitios más prominentes del terreno, de manera que se pudieran ver de uno á otro.

Al límite máximo, para la distancia, de ocho mil metros, según la Convención de 29 de Julio de 1882, no nos aproximamos, sino en los desiertos de Chihuahua, Sonora y California; situados, respectivamente, en el Paralelo 31° 47′, línea azimutal de Sonora, y línea azimutal de California.

El restablecimiento y reconstrucción de los antiguos monumentos, y la construcción de los nuevos, con todas las operaciones científicas necesarias, además de las materiales, se hicieron en un intervalo de tiempo de poco menos de cinco años. Los trabajos procedieron siempre sin interrupción, y con el mayor impulso y actividad posibles. Ésto fué, esencialmente, debido á la eficacia con que el Supremo Gobierno, por conducto de la Secretaría de Fomento, tuvo á bien facilitar los elementos que se fueron sucesivamente solicitando, ya fuera en personal de ingenieros, ó en el aumento de los fondos originalmente asignados.

México, Agosto 11 de 1897.

Jacobo Blanco.

El informe anterior y los quince documentos anexos correspondientes, los remití en México á la Secretaría de Fomento, de la cual recibí la comunicación de que inserto aquí copia.

Un sello.=Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio.=México.=Sección 1ª.= 1198.=Con el oficio de usted fecha 12 del actual, se recibió en esta Secretaría el informe general de los trabajos ejecutados en la Comisión Mexicana de límites con los Estados Unidos del Norte.

Asimismo se recibieron los quince documentos anexos á que hace usted referencia en dicho oficio.= Libertad y Constitución.=México, Agosto 14 de 1897.=(Firmado) Fernández Leal.=Al Ingeniero Don Jacobo Blanco.=Presente.

Remití también en México los archivos de la Dirección y de la Pagaduría de la Comisión, así como los planos, carteras de campo, etc., (anexos Nos. 16, 17 y 18) á la Secretaría de Fomento, de la cual recibí la comunicación de que inserto aquí copia.

Un sello.=Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio.=México.=Sección 1ª = No. 1601.=Se ha recibido en esta Secretaría, de conformidad con los inventarios que adjunta á su nota fecha 9 de Julio próximo pasado, el archivo de la Comisión de límites con los Estados Unidos del Norte, así como los muebles, enseres, planos, carteras, legajos y una colección de álbum fotográficos de la línea divisoria.=Lo que digo á usted en respuesta á su citada nota.=Libertad y Constitución.=México, Septiembre 4 de 1897.=(Firmado) Fernández Leal.=Al Ingeniero Jacobo Blanco.=Presente.

De San Diego, California, cuando se habían concluído ya los trabajos de campo, hice una gran remisión á la Secretaría de Fomento, de los instrumentos de campo, etc., con los inventarios correspondientes que se encontrarán también en el archivo de la Dirección de la Comisión.

Á esa remisión es á la que hago referencia en la página 41 de este informe.

Nueva York, Agosto 15 de 1901.

JACOBO BLANCO.

Anexo No. I

INFORME OFICIAL

DE LA

COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES

ENTRE

MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS

1891 Á 1896

ÍNDICE DE LA MEMORIA

DE LA

COMISIÓN INTERNACIONAL.

Páginas.

Sección 1ª :
Artículo 5º del Tratado de Guadalupe Hidalgo 57–58

Sección 2ª :
Tratado de Diciembre 30 de 1853, y relación de los trabajos de la Comisión Primitiva, según las estipulaciones de dicho Tratado 58–59

Sección 3ª :
Convención de 29 de Julio de 1882 59–60

Sección 4ª :
Convención de 18 de Febrero de 1889 61

Sección 5ª :
Nombramiento de la Comisión Internacional, según la Convención anterior, con copia de los nombramientos de los miembros de dicha Comisión, y de las instrucciones de sus respectivos Gobiernos 61–63

Sección 6ª :
Plan de Operaciones, convenido entre los Ingenieros en Jefe de las dos secciones, para la medición y demarcación de la línea divisoria 63–65
Convenio relativo á la forma y dimensiones de los monumentos, y el método de su construcción 65–67

Sección 7ª :
Relación de las actas de la Comisión Internacional, hasta Octubre 1º de 1894 67–71

Sección 8ª :
Determinaciones astronómicas—
Longitudes 72
Latitudes 72–73
Azimutes 73
Resultados de longitud de la Sección de los Estados Unidos 73–74
Observaciones de latitud de los Estados Unidos, y tabla de los resultados 74–75
Observaciones de azimut de los Estados Unidos, y tabla de los resultados 75–76
Observaciones mexicanas de longitud, y tabla de los resultados 76–77
Observaciones mexicanas de latitud, y tabla de los resultados 77
Observaciones mexicanas de azimut, y tabla de los resultados 77–78
Resultados definitivos de latitud, de las dos secciones 79

Sección 9ª :
Trabajos geodésicos—
Tablas de las tangentes americanas y mexicanas, Paralelo 31° 47′ 79–80
Tablas de las distancias americanas y mexicanas, Sección Meridiana 80
Tablas de las tangentes americanas y mexicanas, Paralelo 31° 20′ 81
Tablas de las distancias americanas y mexicanas, línea azimutal de Sonora 82
Tablas de las distancias americanas y mexicanas, línea azimutal de California 82
Operaciones de la Sección Mexicana 82
Operaciones de la Sección de los Estados Unidos 83
Operaciones colectivas 83
Triangulación de los Estados Unidos en las inmediaciones del Monumento Nº 1 83
Determinación mexicana del Monumento Nº 1, por señales de fuego 83
Triangulación en Nogales 83
Triangulación en las inmediaciones de Yuma 83–84
Límite de las diferencias de los resultados americanos y mexicanos, en las distancias y ordenadas 84
Tabla de las distancias definitivas en el Paralelo 31° 47′ 85
Tabla de las distancias definitivas en la Sección Meridiana 86
Tabla de las distancias definitivas en el Paralelo 31° 20′ 86–88
Tabla de las distancias definitivas en la línea azimutal de Sonora 88–90
Tabla de las distancias definitivas en la línea azimutal de California 90–91

SECCIÓN 10ª :
Métodos usados en el deslinde primitivo, 1849–1856— Páginas.
Determinaciones astronómicas en el deslinde primitivo ... 91–92
Método empleado para el trazo de las líneas en el terreno ... 92
Comparación de las distancias determinadas por la Comisión Primitiva (1849–1856), con las obtenidas por la comisión actual ... 93–99
Distancias en el Paralelo 31° 47′ ... 93
Distancias en la Sección Meridiana ... 93
Distancias en el Paralelo 31° 20′ ... 95
Distancias en la línea de Sonora ... 97
Distancias en la líñea de California ... 98
Medición de las veinte millas, de la confluencia del Gila y el Colorado, al punto inicial en el Río Colorado 97
Diferencias entre las determinaciones de longitud de la Comisión Primitiva, y las de la comisión actual ... 99–100
Condición de los monumentos primitivos y distancias entre ellos ... 100–102

SECCIÓN 11ª :
Trabajos topográficos—
Trabajos topográficos de la Sección de los Estados Unidos ... 102–103
Trabajos topográficos de la Sección Mexicana ... 103–104

SECCIÓN 12ª :
Relación de las actas de la Comisión Internacional, del 11 de Octubre de 1895 al 24 de Febrero de 1896 ... 104–106

SECCIÓN 13ª :
Construcción de los planos de la línea divisoria ... 106–107
Tabla de las latitudes medias de las estaciones astronómicas ... 107
Tabla de las latitudes medias y longitudes de los monumentos, en el Paralelo 31° 47′ ... 108
Tabla de las latitudes medias y longitudes de los monumentos, en el Paralelo 31° 20′ ... 108–109
Tabla de las latitudes medias, longitudes, azimutes y distancias, en la línea de Sonora ... 109
Tabla de las latitudes medias, longitudes, azimutes y distancias, en la línea de California ... 110
Acta final de la Comisión Internacional en Agosto 14 de 1896 ... 110–111

Antiguo Monumento 1 en la Orilla del Pacífico.

INFORME DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL.

SECCIÓN 1ª

La línea divisoria entre las Repúblicas de México y los Estados Unidos fué definida por el tratado de Guadalupe Hidalgo, y modificada, subsecuentemente, por el que se denominó de la Mesilla ó de Gadsden.

El primero de esos tratados fué concluído y firmado en la ciudad de Guadalupe Hidalgo, el día 2 de Febrero de 1848, por los plenipotenciarios de los Gobiernos respectivos, debidamente autorizados; y que fueron, por parte de México, los Señores: Don Bernardo Couto, Don Miguel Atristain y Don Luis G. Cuevas. Por parte de los Estados Unidos, lo fué Mr. Nicholas P. Trist.

El artículo V del tratado de Guadalupe Hidalgo, que hace relación especialmente á la línea divisoria entre los dos países, es como sigue:

"Artículo V.—La línea divisoria entre las dos Repúblicas comenzará en el golfo de México, tres leguas fuera de " tierra, frente á la desembocadura del Río Grande, llamado por otro nombre Río Bravo del Norte, ó del más profundo " de sus brazos: si en la desembocadura tuviere varios brazos correrá por mitad de dicho río, siguiendo el canal más " profundo donde tenga más de un canal, hasta el punto en que dicho río corta el lindero meridional de Nuevo México: " continuará luego hacia Occidente, por todo este lindero meridional (que corre al Norte del pueblo llamado Paso) hasta " su término por el lado de Occidente; desde allí, subirá la línea divisoria hacia el Norte, por el lindero occidental de " Nuevo México, hasta donde este lindero esté cortado por el primer brazo del río Gila: (y si no está cortado por ningún " brazo del río Gila, entonces, hasta el punto del mismo lindero occidental más cercano al tal brazo, y de allí en una " línea recta al mismo brazo, continuará después por mitad de este brazo:) y del río Gila hasta su confluencia con el " río Colorado; y desde la confluencia de ambos ríos la línea divisoria, cortando el Colorado, seguirá el límite que " separa la Alta de la Baja California hasta el mar Pacífico.

"Los linderos meridional y occidental de Nuevo México de que habla este artículo, son los que se marcan en la " carta titulada: "*Mapa de los Estados Unidos de México, según lo organizado y definido por las varias actas del Congreso " de dicha República, y construído por las mejores autoridades; edición revisada que publicó en Nueva York en 1847, J. " Disturnell,*" de la cual se agrega un ejemplar al presente tratado, firmado y sellado por los plenipotenciarios " infrascritos. Y para evitar toda dificultad al trazar sobre la tierra el límite que separa la Alta de la Baja California, " queda convenido que dicho límite consistirá en una línea recta, tirada desde la mitad del río Gila en el punto donde " se une con el Colorado, hasta un punto en la costa del mar Pacífico, distante una legua marina al Sur del punto más " meridional del puerto de San Diego, según este puerto está dibujado en el plano que levantó el año de 1782 el segundo " piloto de la armada española D. Juan Pantoja, y se publicó en Madrid el de 1802 en el Atlas para el viaje de las " goletas *Sutil* y *Mexicana;* del cual plano se agrega copia firmada y sellada por los plenipotenciarios respectivos.

"Para consignar la línea divisoria con la precisión debida en mapas fehacientes, y para establecer sobre la tierra " mojones que pongan á la vista los límites de ambas Repúblicas, según quedan descritos en el presente artículo, " nombrará cada uno de los dos Gobiernos un comisario y un agrimensor que se juntarán antes del término de un año, " contado desde la fecha del cange de las ratificaciones de este tratado, en el puerto de San Diego, y procederán á " señalar y demarcar la expresada línea divisoria en todo su curso, hasta la desembocadura del Río Bravo del Norte. " Llevarán diarios y levantarán planos de sus operaciones; y el resultado convenido por ellos se tendrá por parte de este " tratado, y tendrá la misma fuerza que si estuviese inserto en él; debiendo convenir amistosamente los dos gobiernos " en el arreglo de cuanto necesiten estos individuos, y en la escolta respectiva que deban llevar siempre que se crea " necesario.

"La línea divisoria que se establece por este artículo, será religiosamente respetada por cada una de las dos " repúblicas; y ninguna variación se hará jamás en ella, sino de expreso y libre consentimiento de ambas naciones, " otorgado legalmente por el gobierno general de cada una de ellas, con arreglo á su propia constitución."

Para cumplir con lo estipulado en el artículo antes inserto, los dos Gobiernos nombraron comisionados y agrimensores. El Gobierno Mexicano nombró como comisionado al General Don Pedro García Conde, y como agrimensor al Sr. Don José Salazar Ilarregui. Por parte de los Estados

Unidos lo fueron; el Coronel John B. Weller, como comisionado, y Mr. Andrew B. Gray, como agrimensor.

Bajo la dirección de estos comisionados se estableció, en la costa del Pacífico, el punto inicial de la línea divisoria entre la Baja y la Alta California, y se marcó con un monumento en toda forma. Determinación análoga se hizo en la extremidad Oriental de esta línea, en la confluencia de los Ríos Gila y Colorado, donde se colocó otro monumento. Entre esos dos monumentos, se trazó la línea, y se marcó con otros cinco intermedios. Se hicieron también observaciones astronómicas á inmediaciones de Paso del Norte; que se utilizaron después, al establecer el punto inicial en el Río Grande, según el tratado de 30 de Diciembre de 1853.

En la sección 10ª de esta memoria se encontrará, más detalladamente, el trabajo científico antes mencionado.

SECCIÓN 2ª

Por el tratado de Diciembre 30 de 1853, la parte de la línea divisoria entre el Río Grande y el Colorado, de la manera definida antes, se cambió esencialmente; el artículo I de ese tratado, que hace especialmente referencia á la línea divisoria, quedó como sigue:

"ARTÍCULO I. La República Mexicana conviene en señalar para lo sucesivo como verdaderos límites con los "Estados Unidos los siguientes:

"Subsistiendo la misma línea divisoria entre las dos Californias, tal cual está ya definida y marcada conforme al "artículo quinto del tratado de Guadalupe Hidalgo, los límites entre las dos Repúblicas serán los que siguen: comen- "zando en el golfo de México á tres leguas de distancia de la costa, frente á la desembocadura del Río Grande, como "se estipuló en el artículo quinto del tratado de Guadalupe Hidalgo; de allí, según se fija en dicho artículo, hasta la "mitad de aquel río al punto donde la paralela del 31° 47′ de latitud Norte atraviesa el mismo río; de allí, cien mi- "llas en línea recta al Oeste; de allí, al Sur á la paralela del 31° 20′ de latitud Norte; de allí, siguiendo la dicha para- "lela de 31° 20′, hasta el 111° del meridiano de longitud Oeste de Greenwich; de allí, en línea recta á un punto en el "Río Colorado, veinte millas inglesas abajo de la unión de los ríos Gila y Colorado; de allí, por la mitad del dicho Río "Colorado, río arriba, hasta donde encuentra la actual línea divisoria entre los Estados Unidos y México. Para la "ejecución de esta parte del tratado, cada uno de los gobiernos nombrará un comisario, á fin de que por común acuerdo "de los dos así nombrados, que se reunirán en la ciudad del Paso del Norte, tres meses después del cange de las ratifi- "caciones de este tratado, procedan á recorrer y demarcar sobre el terreno la línea divisoria estipulada por este artículo, "en lo que no estuviere ya reconocida y establecida por la comisión mixta según el tratado de Guadalupe, llevando al "efecto diarios de sus procedimientos, y levantando los planos convenientes. A este efecto, si lo juzgaren necesario las "partes contratantes, podrán añadir á su respectivo comisario alguno ó algunos auxiliares, bien facultativos ó no, como "agrimensores, astrónomos, etc.; pero sin que por esto su concurrencia se considere necesaria para la fijación y ratifica- "ción como de la verdadera línea divisoria entre ambas Repúblicas, pues dicha línea solo será establecida por lo que "convengan los comisarios, reputándose su conformidad en este punto como decisiva y parte integrante de este tratado, "sin necesidad de ulterior ratificación ó aprobación, y sin lugar á interpretación de ningún género por cualquiera de las "dos partes contratantes.

"La línea divisoria establecida de este modo, será en todo tiempo fielmente respetada por los dos gobiernos, sin "permitirse ninguna variación en ella, si no es de expreso y libre consentimiento de los dos, otorgado de conformidad "con los principios del derecho de gentes, y con arreglo á la constitución de cada país respectivamente. En consecuen- "ca, lo estipulado en el artículo quinto del tratado de Guadalupe sobre la línea divisoria en él descrita, queda sin "valor en lo que repugne con la establecida aquí; dándose por lo mismo por derogada y anulada dicha línea en la "parte en que no es conforme con la presente, así como permanecerá en todo su vigor en la parte en que tuviere "dicha conformidad con ella."

De acuerdo con los términos del artículo anterior, se hizo el trazo de la nueva línea, y después de algunos cambios en el personal de la Comisión Primitiva, toda la línea divisoria, incluyendo la parte formada por el Río Grande y el Río Colorado, fué debidamente establecida.

La dirección de la línea de California no se cambió; pero su extremidad oriental se fijó en el punto donde cruzaba el canal del Río Colorado, cerca de seis millas (10 kilómetros) al Oeste del Gila. El monumento levantado antes cerca de la confluencia, no siendo ya necesario, se le utilizó para marcar un punto sobre la nueva línea de Arizona y Sonora, cerca de su extremidad occidental.

Además de los seis monumentos que quedaron marcando la línea divisoria de California, los comisionados refieren haber puesto cuarenta y siete en toda la línea comprendida entre los Ríos

Grande y Colorado; los cuales aparecen en los planos mexicanos de la Comisión Internacional, mientras que en los americanos, sólo hay cuarenta y seis.

De estos cincuenta y tres monumentos ó señales de monumentos, que se dice fueron colocados en toda la línea al Oeste del Río Grande, la mayor parte no consistían sino en simples montones de piedras; unos cuantos solamente, eran de un carácter permanente, y tenían inscripciones adecuadas. Se encontró además, que los intervalos entre ellos eran, en algunos casos, de 32 á 48 kilómetros (20 á 30 millas); y hubo uno, hasta de 163 kilómetros (101 millas). Los monumentos de carácter permanente fueron, principalmente, los Nos. 1, 2 y 3 en el Paralelo 31° 47′, y los que marcan las extremidades de la Sección Meridiana; los últimos y el No. 1, siendo de piedra labrada y mezcla.

Una relación completa de los métodos empleados para el establecimiento de los monumentos antiguos, y su carácter, se encontrará en la sección 10ª de este informe.

SECCIÓN 3ª

En años subsecuentes y con motivo de los pobladores que se fueron estableciendo en los terrenos adyacentes á la línea divisoria, y de las minas que también se fueron descubriendo en las inmediaciones de la misma línea, se originaron algunas dificultades respecto á su localización exacta, alegándose que algunos de sus monumentos habían sido destruídos ó removidos.

Para dar fin á esas dificultades, se celebró una convención entre los dos Gobiernos, firmada en Wáshington, el 29 de Julio de 1882.

Á continuación se pone una copia de dicha convención.

"El Presidente de los Estados-Unidos Mexicanos por una parte, y el Presidente de los Estados-Unidos de América, " por la otra, deseando poner término á las dificultades á que da lugar la destrucción ó dislocación de algunos de los " monumentos que se construyeron para marcar la línea divisoria entre ambos países, han creído oportuno celebrar una " convención con el objeto de fijar la manera con que han de ser repuestos en sus lugares respectivos dichos monu- " mentos y erigidos otros nuevos, si fuere necesario; y al efecto han nombrado sus plenipotenciarios; á saber:

"El Presidente de los Estados-Unidos Mexicanos, al Señor Don Matías Romero, Enviado Extraordinario y " Ministro Plenipotenciario de los Estados-Unidos Mexicanos en Wáshington;

"Y el Presidente de los Estados-Unidos de América, al Señor Frederick T. Frelinghuysen, Secretario de Estado " de los Estados-Unidos de América;

"Quienes, después de haberse cangeado sus respectivos plenos poderes y de encontrarlos en buena y debida forma, " han convenido en los artículos siguientes:

"Artículo I. Con el objeto de conocer la actual condición de los monumentos que marcan la línea divisoria entre " los Estados-Unidos Mexicanos y los Estados-Unidos de América, establecida conforme á los tratados de 2 de Febrero " de 1848 y de 30 de Diciembre de 1853, y determinar en general, qué monumentos hayan sido destruídos ó removidos " de su lugar, en caso de que ésto se haya verificado, y se necesite reconstruirlos ó volverlos á colocar, se hará un re- " conocimiento preliminar de la línea fronteriza por cada gobierno, dentro de los seis meses siguientes al cange de ratifica- " ciones de la presente convención. Estos reconocimientos se harán por secciones que funcionarán bajo la dirección de " oficiales del ejército regular de los respectivos países, y se verificarán obrando dichas secciones de concierto y de la " manera en que lo convinieren los jefes de ambas. Los gastos de cada sección de reconocimiento serán pagados por el " gobierno en cuyo nombre funcionen.

"Estas secciones de reconocimiento presentarán á sus respectivos gobiernos dentro de ocho meses, contados desde " el cange de ratificaciones del presente tratado, un informe:

"(a) del estado en que se hallan actualmente los monumentos que marcan los límites;

"(b) del número de los monumentos destruídos ó dislocados;

"(c) de los lugares habitados ó habitables en donde fuere conveniente colocar los monumentos más cerca entre sí " en la línea divisoria, de como lo están ahora;

"(d) de la clase de los nuevos monumentos que se requieran, ya sean de piedra ó de hierro, y de su número "aproximado en cada caso

"Artículo II. Antes de concluirse los reconocimientos preliminares estipulados en el artículo I, cada gobierno " nombrará una sección de reconocimiento compuesta de un Ingeniero en Jefe y dos asociados, uno de los cuales será " astrónomo práctico, y del número de ingenieros auxiliares y adjuntos que cada uno considere suficiente. Las dos " secciones así organizadas, se reunirán en Paso del Norte ó en algún otro lugar conveniente que se acuerde, dentro de " seis meses contados desde el cange de las ratificaciones de esta convención; y formarán, cuando estén reunidas, la " 'Comisión Internacional de Límites.'

"ARTÍCULO III. La Comisión Internacional de Límites tendrá la obligación y la facultad y autorización de colocar " en sus respectivos lugares, á lo largo de la línea divisoria entre México y los Estados-Unidos, desde el Océano Pacífico " hasta el Río Grande, los monumentos que hasta ahora habían estado situados en ella conforme á los tratados vigentes, " siempre que dichos monumentos hayan sido dislocados ; para erigir nuevos monumentos en el sitio de los primitivos, " si éstos hubieren sido destruídos ; y para establecer monumentos nuevos en los puntos en que sea necesario y sean " designados de común acuerdo por los dos Comisionados Ingenieros en Jefe. Al reconstruir y reemplazar los antiguos " monumentos y al proveer para el establecimiento de los nuevos, podrán consultarse los informes respectivos de las " comisiones de reconocimiento estipuladas en el artículo I ; con tal que la distancia entre dos monumentos contiguos " nunca exceda de ocho mil metros y que este límite pueda reducirse en aquellas partes de la línea que están habitadas ó " sean habitables.

" ARTÍCULO IV. Cuando haya piedra en suficiente abundancia, podrán ser construídos los monumentos con piedra " y en las otras localidades con hierro, de la figura de una columna sencilla en forma de pirámide cuadrangular con " base, que tenga seis pies de altura sobre el suelo, y con inscripciones adecuadas en sus lados. Estos monumentos " tendrán cuando menos dos centímetros de espesor y un peso que no baje de quinientas libras cada uno. El número " aproximado de los que sean necesarios podrá determinarse en vista de los informes de las comisiones de recono- " cimiento preliminar, y los monumentos, debidamente fundidos y acabados, podrán ser enviados con anticipación, de " tiempo en tiempo, á los lugares designados por la Comisión, para ser colocados en los lugares convenidos á medida " que progresen los trabajos.

" ARTÍCULO V. Los Ingenieros en Jefe de ambas secciones determinarán de común acuerdo los procedimientos " científicos que deban adoptarse para la reposición de los antiguos monumentos y la erección de los nuevos ; y serán " responsables de que la obra se haga debidamente.

" Al comenzar los trabajos, cada sección informará á su respectivo gobierno del plan de operaciones en que " ambas hayan convenido ; y de tiempo en tiempo les someterán informes de los progresos que dichas secciones hagan " en las operaciones ; y finalmente presentarán un informe completo, acompañado de los diseños necesarios, firmado " por el Ingeniero en Jefe y los dos Ingenieros adjuntos de cada sección, que será el informe oficial de la Comisión " Internacional de Límites.

" ARTÍCULO VI. Los gastos de cada sección serán pagados por el gobierno que la haya nombrado ; pero el costo " de los monumentos y su trasporte serán pagados por partes iguales por ambos gobiernos.

" ARTÍCULO VII. Cuando sea conocido aproximadamente el número de los monumentos que deban ser colocados, " como resultado de los trabajos de las secciones de reconocimiento preliminar, los Ingenieros en Jefe formarán un " presupuesto de su costo, conducción y colocación ; y cuando este presupuesto haya sido aprobado por ambos gobier- " nos, se determinará, por medio de un arreglo especial entre los dos gobiernos, la manera con que México pague la " parte que le corresponda.

" ARTÍCULO VIII. Los trabajos de la Comisión Internacional de Límites se proseguirán con la mayor prontitud ; " y los dos gobiernos convienen en considerar la presente convención en todo su vigor y fuerza hasta que sean " concluídas dichas obras ; con tal que ese tiempo no exceda de cuatro años y cuatro meses, contados desde la fecha " del cange de sus ratificaciones.

" ARTÍCULO IX. Se declara delito la destrucción ó dislocación de cualquiera de los monumentos mencionados en " esta convención, después de que haya sido localizada la línea divisoria por la Comisión Internacional de Límites en " los términos convenidos aquí, y será castigado conforme á las leyes del país cuya nacionalidad tengan los culpables, " ya sean éstos ciudadanos de México ó ya de los Estados-Unidos ; y si el culpable tuviere otra nacionalidad, el delito " se castigará conforme á las leyes de cualquiera de los dos países en que sea aprehendido.

" La presente convención será ratificada por ambas partes, y las ratificaciones cangeadas en Wáshington, tan " pronto como fuere posible.

" En testimonio de lo cual hemos firmado este tratado por duplicado en las lenguas española é inglesa, y puesto " en él, el sello de nuestras armas.

" Hecho en la ciudad de Wáshington el día 29 de Julio del año del Señor de mil ochocientos ochenta y dos.

" L. S. (Firmado.) M. ROMERO.

" L. S. (Firmado.) FREDK. T. FRELINGHUYSEN."

El reconocimiento prevenido, se hizo, independientemente, por las personas nombradas por los Gobiernos Mexicano y Americano, respectivamente; las cuales rindieron sus informes, y confirmaron la necesidad de una demarcación más completa de la línea divisoria.

SECCIÓN 4ª

Las demás estipulaciones de la Convención de 1882, no se llevaron á efecto antes de la fecha de su término; y para renovar y continuar lo convenido en ella, se celebró otra Convención entre ambos Gobiernos, firmada en 18 de Febrero de 1889.

Á continuación se pone una copia de esta convención.

" Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, para renovar las estipula-
" ciones de la Convención de 29 de Julio de 1882, que tiene por objeto reconocer y demarcar de nuevo la línea divisoria
" entre los dos países, al Poniente del Río Bravo del Norte, y para prorrogar el plazo fijado por el artículo VIII de
" dicha Convención para la conclusión de dichos trabajos.

" Por cuanto las prevenciones de la Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de
" América, firmada en Wáshington el 29 de Julio de 1882, para reconocer y demarcar de nuevo la línea divisoria
" existente entre los dos países, al Poniente del Río Bravo del Norte, en cuanto se refieren al artículo VIII de dicha
" Convención, no se han llevado á cabo, por causa de dilaciones ocurridas en el nombramiento de la comisión que
" deberá ejecutar los trabajos;

" Y por cuanto, por el Artículo Adicional á la expresada Convención, que fué firmado en Wáshington el cinco
" de Diciembre de mil ochocientos ochenta y cinco, el plazo fijado en el artículo VIII de dicha Convención de 29 de Julio
" de 1882, se extendió por un período de diez y ocho meses contado desde la expiración del término estipulado en el
" expresado artículo VIII;

" Y por cuanto el referido período adicional, así prorrogado, ha expirado sin que la Comisión de que se trata
" hubiese sido nombrada, y la expresada Convención há cesado, por lo mismo, de estar en vigor, conforme á las preven-
" ciones del artículo VIII de la misma;

" Y por cuanto los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América desean y estipulan que las
" prevenciones de dicha Convención de 29 de Julio de 1882, deben hacerse revivir y continuar vigentes hasta la conclusión
" de los trabajos, para cuya ejecución fué originalmente negociada; han nombrado con este objeto sus respectivos
" Plenipotenciarios, á saber:

" El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos á Matías Romero, Enviado Extraordinario y Ministro Plenipo-
" tenciario de los Estados Unidos Mexicanos en Wáshington, y

" El Presidente de los Estados Unidos de América á Thomas F. Bayard, Secretario de Estado de los Estados
" Unidos de América;

" Quienes, después de haberse canjeado sus respectivos plenos poderes y de encontrarlos en buena y debida
" forma, han acordado y concluído los siguientes artículos:

" Artículo I. En vista del hecho de que la Convención primitiva de 29 de Julio de 1882, entre los Estados
" Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, que dispuso el nuevo reconocimiento de su línea divisoria, ha
" terminado por razón de que los dos gobiernos dejaron de proveer á su prórroga ulterior, antes del 3 de Enero de 1889,
" según se estipuló en el artículo adicional á la misma Convención, que fué firmado el 5 Diciembre de 1885; se con-
" viene por la presente, y se entenderá así expresamente, por las dos partes contratantes, en que la expresada Conven-
" ción de 29 Julio de 1882 y todos los artículos y cláusulas de la misma, se hacen revivir y se renuevan tales como
" estaban antes del día 3 de Enero de 1889.

" Artículo II. El plazo fijado en el artículo VIII de la Convención concluída en Wáshington el 29 de Julio de
" 1882 entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, para restablecer una Comisión Interna-
" cional de límites que de nuevo reconozca y demarque la línea divisoria existente entre los dos países al Poniente del
" Río Bravo del Norte, según se estipuló en dicha Convención, cuyo plazo se extendió por diez y ocho meses, contados
" desde la expiración del término fijado en el artículo VIII de la expresada Convención de 29 de Julio de 1882, se
" prorroga de nuevo, por la presente, por un período de cinco años contados desde la fecha del cange de ratificaciones
" de la misma.

" Esta Convención será ratificada por las partes contratantes, de conformidad con sus respectivas constituciones
" y las ratificaciones serán canjeadas en Wáshington tan pronto como fuere posible.

" En testimonio de lo cual, los infrascritos, en virtud de nuestros respectivos plenos poderes, hemos firmado la
" presente Convención, por duplicado, y le hemos fijado nuestros respectivos sellos.

" Hecho en la ciudad de Wáshington, el 18 de Febrero del año del Señor de mil ochocientos ochenta y nueve.

" L. S. (Firmado.) M. Romero.

" L. S. (Firmado.) T. F. Bayard."

SECCIÓN 5ª

De acuerdo con esta Convención, y para llevar á efecto sus estipulaciones, se nombraron por los dos Gobiernos, las personas cuyos nombramientos se copian en seguida:

" Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, Mexico.=Sección 1ª =No. 1930.

" Atendiendo á la ilustración, patriotismo y demás circunstancias que en U. concurren, el Presidente de la Repú-
" blica ha tenido á bien nombrarlo Ingeniero en Jefe de la Comisión que, segun los tratados relativos, ha de proceder al
" restablecimiento de los monumentos en la línea divisoria entre México y los Estados Unidos del Norte de América.
" Lo que comunico á U. para su satisfacción, dándole dos meses de plazo para la presentación de su despacho.=Liber-
" tad y Constitución.=México, Octubre 14 de 1891.=(Firmado) M. Fernández, O. M.=Al Ingeniero Jacobo Blanco.=
" Presente.

" Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio.=México.=Sección 1ª

" En atención á las circunstancias que en V. concurren, el Presidente de la República ha tenido á bien nombrarlo
" Adjunto Astrónomo de la Comisión encargada de restablecer los monumentos en la línea divisoria entre México y los
" Estados Unidos de América. Dígolo á V. para su conocimiento, en la inteligencia de que se le conceden dos meses
" de plazo para la presentación de su despacho.=Libertad y Constitución.=México, Octubre 19 de 1891. (Firmado)
" M. Fernández, O. M.=Al Ingeniero Felipe Valle.=Presente."

" Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio.=México.=Sección 1ª

" En atención á las circunstancias que en U. concurren, el Presidente de la República ha tenido á bien nombrarlo
" Adjunto Astrónomo de la Comisión encargada de restablecer los monumentos en la línea divisoria entre México y los
" Estados Unidos. Dígolo á U. para su conocimiento, en la inteligencia de que se le conceden dos meses de plazo para
" la presentación de su despacho.=Libertad y Constitución. México, Octubre 19 de 1891.=(Firmado) M. Fernández,
" O. M.=Al Ingeniero José Tamborrel.=Presente.

Los Señores Valle y Tamborrel se separaron subsecuentemente, y fueron reemplazados finalmente por los Señores Ingenieros Valentín Gama y Guillermo B. y Puga, con nombramientos análogos.

Las instrucciones recibidas de la Secretaría de Fomento, por el Ingeniero en Jefe de la Comisión Mexicana, con fecha 3 de Noviembre de 1891, fueron como sigue:

" Para el desempeño de la Comisión que se ha conferido á V. de ir con el personal que se ha puesto á sus órdenes,
" á restablecer los monumentos en la línea divisoria entre México y los Estados Unidos del Norte, observará V. las
" instrucciones siguientes:

" 1ª Luego que llegue V. á Paso del Norte, ha de procurar ponerse cuanto antes en relación con el Ingeniero
" en Jefe de la Comisión de Límites de los Estados Unidos del Norte, con el fin de que se proceda á formar la Comisión
" Internacional de Límites, conforme al artículo II del tratado de 29 de Julio de 1882, instalándola con las formalidades
" en que se convenga, y firmándose el acta correspondiente tanto por los Jefes de ambas Comisiones, como por los dos
" Astrónomos Adjuntos.

" 2ª Ha de observar V. exactamente las cláusulas del mismo tratado, en todo lo relativo al desempeño de la
" Comisión.

" 3ª Conforme al artículo V del mencionado tratado, determinará V., de común acuerdo con el Ingeniero en Jefe
" de la Comisión de los Estados Unidos, los procedimientos científicos que deban adoptarse para la reposición de los anti-
" guos monumentos y la erección de los nuevos, é informará V. inmediatamente al Gobierno sobre el plan de operaciones
" en que hubieren convenido.

" 4ª Convendrá V. también con el mismo Ingeniero en Jefe de la Comisión de los Estados Unidos, las épocas
" en que han de dar los informes á que se refiere el mismo artículo V del tratado.

" 5ª Una vez que se haya fijado el plan de operaciones, se procederá á los trabajos con toda la actividad posi-
" ble, dando V. al efecto instrucciones precisas y por escrito á cada uno de los ingenieros que forman la Comisión.

" 6ª Todos los datos se recogerán precisamente en libros de campo, los que entregará cada ingeniero al Jefe de
" la Comisión, luego que estén llenos ó se haya concluído el trabajo, con otro ejemplar en limpio, y firmados ambos por
" el mismo ingeniero.

" 7ª En las instrucciones que dé V. á cada ingeniero, les prescribirá la forma en que han de entregar sus resul-
" tados finales, tanto para el informe general de que habla el artículo V como para que se pueda proceder sin demora á
" la publicación del mismo informe.

" 8ª Se procurará corregir en los planos actuales de la línea, cualquier error que apareciere en la configuración
" topográfica del terreno que abrazan, y se situarán con exactitud bastante los nuevos poblados que hubiere sobre la
" línea ó inmediatos á ella.

" 9ª Sin perjuicio de los informes á que se refiere la 4ª de estas instrucciones, comunicará V. al Gobierno cual-
" quier asunto que ocurra en el curso de las operaciones, digno de llamar su atención, ó que merezca consultarse.
" =México, Noviembre 3 de 1891.=(Firmado) M. Fernández, O. M."

" Departamento de Estado,
" Wáshington, Noviembre 13 de 1891.

" Á los Señores :
" J. W. Barlow, Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos de América.
" David du B. Gaillard, Teniente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos de América.
" A. T. Mosman, del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos de América.

" El Paso, Texas.

" Señores :

" Por acuerdo del Presidente, formarán ustedes la Comisión Internacional de Límites por parte de los Estados " Unidos, según se estipuló por el tratado con México de Julio 29 de 1882, renovado por el de Febrero 29 de 1889, para " restablecer en unión de la Comisión análoga nombrada por el Gobierno de México, los monumentos que marcan la " línea divisoria entre los dos países.

* * * * * * * * * * * *

" Este Departamento no tiene otras instrucciones que dar á ustedes, para la ejecución de su trabajo, sino las " prevenciones del tratado sobre el asunto ; manifestándoles, al mismo tiempo, el vehemente deseo y la necesidad de " proseguir sus labores hasta la conclusión, con la mayor rapidez posible.

* * * * * * * * * * * *

" Por disposición del Presidente, el Teniente Coronel J. W. Barlow ha sido designado especialmente como oficial " Pagador, y la comunicación que se le dirigió por este Departamento con fecha 6 del corriente, en todo aquello que " hace referencia á los gastos en el trazo de la línea divisoria con México, se considerará como parte de estas instrucciones " generales.

" Soy de ustedes, Señores,
" Su atento S.S.
" (Firmado) James G. Blaine."

En cumplimiento de las instrucciones recibidas, las personas antes mencionadas se reunieron en Paso del Norte, el 17 de Noviembre de 1891, y verificaron una junta en la Aduana de aquella ciudad, quedando de esa manera debidamente organizada la Comisión Internacional de Límites, según lo requería la Convención.

Del acta relativa que se formó y que se copia en seguida, se remitieron ejemplares en español é inglés á las Secretarías respectivas, en México y Wáshington :

" En Ciudad Juárez (Paso del Norte), de la República Mexicana, reunidos, el día 17 de Noviembre de 1891, en el " salón principal de la Aduana Fronteriza, los infrascritos Ingenieros en Jefe y Astrónomos Adjuntos de las dos " secciones nombradas para el restablecimiento de los monumentos en la línea divisoria entre México y los Estados " Unidos del Norte de América, en virtud de la Convención celebrada en Wáshington el día 29 de Julio de 1882, y " renovada el día 18 de Febrero de 1889 : declaramos que queda desde esta fecha instalada la Comisión Internacional " de Límites, para los efectos de la expresada Convención, y según se establece en el artículo II de la misma

" En testimonio de lo cual hemos firmado la presente acta por duplicado, en las lenguas española é inglesa.

" J. W. Barlow,
" *Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros.*
" Jacobo Blanco, Rúbrica,
" *Ingeniero en Jefe de la Comisión Mexicana.*
" A. T. Mosman,
" *Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos.*
" José Tamborrel,
" *Adjunto Astrónomo de la Comisión Mexicana.*
" Felipe Valle,
" *Adjunto Astrónomo de la Comisión Mexicana.*
" D. D. Gaillard,
" *Teniente del Cuerpo de Ingenieros.*"

SECCIÓN 6ª

Se preparó en seguida por los Ingenieros en Jefe, con el concurso de los otros miembros de la Comisión, un Plan de Operaciones, según se prevenía por la Convención; ejemplares del cual, en ambos idiomas, fueron hechos y sometidos á la aprobación de cada Gobierno.

El plan fué como sigue:

"Plan de Operaciones, incluyendo los trabajos necesarios, adoptado por los Ingenieros en Jefe de las Secciones "Americana y Mexicana, de la Comisión Internacional de Límites, nombradas por sus respectivos Gobiernos, para la "reposición de los antiguos monumentos y la erección de otros nuevos á lo largo de la línea fronteriza, al Oeste del Río "Grande; conforme al artículo V del Tratado de Julio 29 de 1882, renovado por el de Febrero 18 de 1889.

"I. Todos los monumentos, cuyas posiciones después de rectificadas, se encuentren ser las mismas que localizó "la Comisión Internacional de Límites de 1849 á 1856, se aceptarán como puntos definitivos del límite, pudiéndose, sin "embargo, repararlos ó edificarlos de nuevo, si fuere necesario.

"II. Se harán observaciones astronómicas especiales, para latitud y longitud, en los puntos siguientes:

"(a) El monumento inicial cerca del Paso.

"(b) La intersección, cerca de Nogales, del Meridiano 111° con el Paralelo de 31° 20′.

"(c) Los puntos extremos, cerca de San Diego y Yuma, respectivamente, de la línea azimutal, del Océano Pacífico "al Río Colorado.

"III. El límite á lo largo de los paralelos 31° 20′ y 31° 47′, se rectificará, por medio de operaciones astrónomicas "ó geodésicas para latitud, en algunos puntos, que con los establecidos ya de la manera antes expresada; fijarán la "dirección de estas líneas. La distancia entre esos puntos, será próximamente de 20 millas.

"Los puntos de intersección de estos paralelos con la sección meridiana del límite, podrán rectificarse, si se "considera necesario, por observaciones astronómicas, haciendo uso del telégrafo, si fuere ésto practicable.

"IV. Los monumentos cuyas posiciones se hayan rectificado de la manera antes indicada, y las nuevas estaciones "astronómicas localizadas, según se expresó en el artículo III; formarán la línea divisoria desde el Río Grande hasta "el Meridiano 111°.

"V. Las líneas que unen los puntos de los paralelos, se trazarán por el método de tangentes y ordenadas desde "las mismas tangentes. Las mediciones en el terreno, á lo largo de las tangentes y ordenadas, se harán de la manera "que se encuentre más conveniente: con cinta, cadena ó estadia; pero si estos métodos fueren impracticables, se "empleará el de triangulación.

"VI. Las dos secciones azimutales de la línea divisoria, desde el meridiano 111° hasta el Océano Pacífico, fueron "trazadas originalmente como líneas rectas sobre la superficie del Globo y deberán restablecerse de la misma manera, "observándose con relación á los monumentos existentes y á las nuevos puntos, los mismos principios que se observarán "en el establecimiento de los paralelos.

"VII. Las indicaciones del Capitán Thomas W. Symons, con relación al número y localización de los nuevos "monumentos, se adoptarán en lo general, salvo las modificaciones que la Comisión Internacional encontrare "convenientes.

"VIII. Además del trabajo astronómico y geodésico expresado ya, cada sección de la Comisión de Límites hará "un plano de la zona adyacente en su territorio respectivo, y en una extensión de dos y media millas. Al plano así "obtenido, se agregarán diseños y fotografías, principalmente en las inmediaciones de los monumentos, á fin de que sus "posiciones queden definidas con mayor exactitud.

"IX. El extremo Oeste, de la línea azimutal del Meridiano 111° al Colorado, se rectificará por operaciones "astronómicas ó geodésicas desde el Monumento VI cerca de Yuma.

"X. El trabajo se comenzará en el Paso, y se proseguirá hasta su conclusión, de la manera que se considere más "conveniente por los Ingenieros en Jefe.

"En testimonio de lo cual, hemos firmado el presente plan en Ciudad Juárez (Paso del Norte), el día 21 de "Noviembre de 1891.

"J. W. Barlow,
"*Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos.*
"Jacobo Blanco (Rúbrica),
"*Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*"

Durante el curso de las operaciones, fué necesario separarse del plan antes inserto, en los puntos siguientes:

1º Se convino en la junta verificada el 19 de Agosto de 1892, en localizar todos los monumentos nuevos sobre los arcos geodésicos que unían los monumentos existentes, en el Paralelo 31° 47′ y la Sección Meridiana, omitiendo los resultados de las determinaciones astronómicas de latitud en esas líneas.

2º Se verificó un acuerdo semejante por la Comisión Internacional el 15 de Marzo de 1893, con respecto á la localización de los nuevos monumentos en el Paralelo 31° 20′.

3º Como consecuencia de los acuerdos expresados, los resultados de las determinaciones astronómicas de latitud en puntos intermedios entre los monumentos auténticos, no se usaron para

Modelo de Uno de los Nuevos Monumentos de Hierro, Mostrando la Base de Cimento.

localizar la línea divisoria; pero sí se usaron después, en cálculos posteriores para la proyección de los planos.

4º No se hicieron determinaciones astronómicas algunas para latitud, á lo largo de las líneas divisorias azimutales, con excepción de sus extremidades.

Según se explicará detalladamente en la sección 10ª de esta memoria, hubo algunos errores en el trazo primitivo (1849-1856), inevitables bajo las condiciones existentes en aquella época, y debido principalmente á determinaciones inexactas de longitud.

La actual Comisión por medio del método telegráfico para longitudes, y una cuidadosa medición de toda la línea, pudo determinar el valor de esos errores, y la consiguiente pérdida ó ganancia de superficies, por parte de cada Gobierno. La pérdida mayor fué para México; pero la comisión actual, según los tratados, no estaba autorizada para hacer alteraciones algunas en la línea divisoria.

De acuerdo con el Artículo VII de la Convención de 1882, se verificó el 1º de Marzo de 1892, un arreglo entre los Ingenieros en Jefe, acompañado de un dibujo, relativos al costo y proyecto de los monumentos.

Se pone en seguida una copia de dicho arreglo.

"El día 1º de Marzo de 1892, entre los Ingenieros en Jefe de la Comisión Internacional de Límites, se hizo el "convenio siguiente, respecto al proyecto é inscripción para los nuevos monumentos, que se levantarán en la línea "divisoria; al Oeste del Río Grande;

"Los monumentos serán de hierro ó acero fundidos, según se encuentre más conveniente;

"La altura será de seis pies, y el espesor del metal, de dos centímetros, según se establece en el tratado;

"La dimensión en la base será de doce pulgadas en cuadro y de nueve pulgadas en el extremo superior;

"La pirámide superior tendrá por base el mismo cuadrado de nueve pulgadas de lado, y la altura será de seis "pulgadas;

"La base del monumento tendrá un borde de cuatro centímetros de espesor junto á la columna, disminuyendo "hasta dos centímetros en la orilla, y el ancho será de seis pulgadas;

"En cada lado del borde habrá un agujero de una pulgada de diámetro, para recibir los pasadores que afirmarán "el monumento en el terreno;

"El monumento se rellenará con mezcla ó arena comprimidas, según sea más practicable y se asegurará, por "cuatro pasadores de una pulgada de diámetro, al cimiento de roca natural, cuando sea posible. Donde no lo sea, se "formará un cimiento de mezcla con cimento de Portland y arena, en la proporción de uno á tres. En estos casos, "los pasadores atravesarán el cimiento, y se asegurarán en la parte inferior por remaches y círculos de hierro, adecuados "al objeto; los extremos superiores de estos pasadores, estarán provistos de tornillos y tuercas redondas, que se "afirmarán con llaves de tubos;

"En el lado Oeste de cada monumento, podrán adherirse dos anillos para sostener una astabandera, con el objeto "de rectificar más fácilmente la línea, entre monumentos lejanos; estos anillos se colocarán, uno en la parte superior de "la columna, y el otro doce pulgadas más abajo. Se les colocará cuidadosamente en la dirección de la línea divisoria;

"Los Ingenieros en Jefe convienen además en que las inscripciones que se colocarán en los nuevos monumentos, "serán como sigue:

"En el lado Norte: *Boundary of the United States, Treaty of 1853, Re-established by Treaties of 1882-1889.*
"En el lado Sur: *Límite de la República Mexicana, Tratado de 1853, Restablecido por Tratados de 1882-1889.*

"Es actualmente imposible formar un presupuesto exacto del costo de los monumentos, incluyendo su conducción "y colocación, según se previene en el artículo VII del Tratado de 1882. Se puede, sin embargo, hacer el presupuesto "aproximativo, basado en las dificultades conocidas é inherentes al transporte de hombres y materiales en un país "desierto;

"El peso del monumento, según se proyecta, es de 710 lbs., 210 lbs. mayor del que se indica en el Tratado. Si se "biciese de 500 lbs., con altura de seis pies, y espesor del metal de dos centímetros, el monumento sería más delgado "que el que ahora se propone; sería una señal menos ostensible y no adecuada, por consiguiente, al objeto. Menores "dimensiones que las establecidas, parecerían impropias;

"Para los puntos de la línea accesibles al transporte por carros, los monumentos se fundirán de una sola pieza; "pero para lugares inaccesibles á esos vehículos, se les fundirá en secciones transportables en mulas de carga. Estas "secciones comprenderán: 4 planchas laterales, dos de las cuales tendrán 5 pies de largo, 12 pulgadas de ancho en la "base y 9½ pulgadas en la parte superior; otras dos que tendrán 10½ pulgadas en la base, y 8 pulgadas en la parte

" superior; la plancha de la base, que será un cuadrado de 24 pulgadas de lado, y la sección superior que comprenderá " la pirámide y 12 pulgadas del chapitel.

" El peso de estas piezas será como sigue:

" 2 planchas laterales, de	135	lbs.	cada una	270	lbs.
" 2 " "	110	"	" "	220	"
" 1 plancha de la base,	110	"		110	"
" 1 pieza superior,	110	"		110	"
			Suma	710	"

" Presupuesto del costo de los monumentos, incluyendo cimientos de mezcla, transporte y colocación.

" Fundición, 710 lbs. á 4c	$28.40
" Pasadores y tuercas de hierro forjado, 86 lbs. á 5c	4.30
" Mezcla, 18 pies cúbicos	15.00
" Anillos para astabandera	1.00
" Transporte por carros	15.00
" " por mulas de carga	10.00
" Colocación	15.00
" Gastos imprevistos	11.30
" Total para cada monumento	$100.00

" Se considera que esta cantidad se aproxima bastante al costo por término medio. En algunos casos excederá " con mucho el precio de transporte presupuestado, y en otros habrá tal vez una diminución equivalente.

" El Paso, Texas, Marzo 1º de 1892.

" JACOBO BLANCO (Rúbrica),
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*

" J. W. BARLOW,
" *Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros de los Estados*
" *Unidos, Ingeniero en Jefe de la Sección Americana.*"

ARREGLO SUPLEMENTARIO SOBRE EL MISMO ASUNTO.

" El día 9 de Marzo de 1892, se convino el siguiente acuerdo suplementario entre los Ingenieros " en Jefe de las secciones Americana y Mexicana de la Comisión Internacional de Límites.

" I. Todos los monumentos antiguos y nuevos, se numerarán consecutivamente, principiando por el monumento " inicial cerca de El Paso. Las letras "No," se fundirán en el metal en el lado Este de cada nuevo monumento, y " números adecuados se adherirán después por medio de tornillos, pasadores ó remaches.

" II. Considerando que los nuevos monumentos se procurarían en los Estados Unidos, el presupuesto aproximativo " del costo de $100 por cada uno, se basó sobre la moneda corriente de dicho país.

" III. En los antiguos monumentos que se conservaren, las inscripciones se preservarán, si es posible; pero si se " hicieren en ellos renovaciones, se añadirá la siguiente inscripción:

" En el lado Norte: *Repaired by the Boundary Commission created by Treaties of 1882–1889.*
" En el lado Sur: *Renovado por la Comisión de Límites, creada por los Tratados de 1882–1889.*

" IV. Para resguardar los monumentos de deterioros que se pudieren causar por gente ó animales, se conviene en " que, en las inmediaciones de las ciudades, se les rodeará con una cerca de hierro con púas; la cerca de cuatro pies de " altura; encerrando un espacio de 4 pies de ancho, hacia cada lado del monumento. En otros lugares, será suficiente " precaución un alambrado de púas, que rodee al monumento, á una distancia de 2 pies, apoyado en postes de hierro, " adheridos al cimiento.

" V. Se considera que el costo medio por monumento, para las precauciones antes mencionadas, será de $10 " próximamente, en moneda corriente americana.

" JACOBO BLANCO,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*
" J. W. BARLOW,
" *Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros*
" *de los Estados Unidos,*
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Americana.*"

Durante el curso de las operaciones, se consideró conveniente desviarse, en algunos detalles insignificantes, de los arreglos antes expresados. Esas modificaciones, convenidas verbalmente entre los Ingenieros en Jefe, fueron como sigue:

1ª El costo calculado, se excedió considerablemente, debido á las exigencias del transporte, y llegó, por término medio, á $150 por monumento.

2ª Se consideró inútil rodear con cercas todos los monumentos, y definitivamente, sólo tres se protegieron de esa manera.

3ª La prevención relativa á rellenar los monumentos con cimento ó arena, no se consideró conveniente, después de algunos ensayos, y se prescindió de ella.

4ª El peso de los monumentos fundidos, excedió al calculado, siendo próximamente de 800 lbs. por monumento.

5ª Las letras "No," relativas á la numeración de los monumentos, se omitieron, por no considerarse necesarias

6ª Bajo las inscripciones, en los lados Norte y Sur de cada monumento, respectivamente, se agregó una cláusula penal en Español é Inglés, como sigue: *la destrucción ó dislocación de este monumento es un delito punible por México ó los Estados Unidos. The destruction or displacement of this monument is a misdemeanor punishable by the United States or Mexico.*

7ª Después que se habían colocado algunos monumentos seccionarios ó de piezas, se cambió de idea en atención á las dificultades del transporte en mulas de carga. Según el nuevo proyecto, se adoptaron siete piezas,—una base, un chapitel y cinco piezas intermedias de 14 pulgadas de alto cada una—apoyándose unas en otras, y aseguradas por un pasador vertical, desde la base á la pieza superior. El chapitel se aseguró con remaches.

Los monumentos de piezas, después de colocados, tenían la misma apariencia que los fundidos en una sola pieza.

Acuerdo entre los Ingenieros en Jefe, relativo á la destrucción del Monumento No. 255. y á la aceptación de un nuevo punto para dicho monumento.

"San Diego, California, *Abril 1º de 1895.*

"Con motivo de la destrucción del monumento de granito No. 255, por las avenidas del Río de Tijuana, en "Enero de 1895; los dos Ingenieros en Jefe hicieron un examen cuidadoso de la localidad, sin poder descubrir vestigios "algunos del monumento perdido. Evidentemente había sido enterrado muchos pies debajo del lecho del río, que "había cambiado su curso, hasta el grado de llevar su cauce por el lugar primitivo del monumento.

"No habiéndose creído conveniente intentar la construcción de otro monumento en el lugar antiguo, se "convino en prescindir de ese punto y adoptar un nuevo lugar para dicho monumento, en terreno firme. En conse- "cuencia, se hizo en Marzo de 1895, bajo la dirección personal y con la cooperación de los Ingenieros en Jefe, un "trabajo topográfico y la elección de un punto 1080.62 metros al Este del antiguo, para colocar ahí un monumento "igual al monumento perdido.

"Jacobo Blanco,
"*Ingeniero en Jefe de la Comisión Mexicana.*
"J. W. Barlow,
"*Teniente Coronel de Ingenieros del*
"*Ejercito de los Estados Unidos,*
"*Ingeniero en Jefe de la Sección Americana.*'

En el punto determinado, se construyó un monumento de granito, enteramente igual al destruído, con una cerca de hierro al derredor. El plano y datos relativos correspondientes se cambiaron, adaptándolos á la nueva colocación del monumento.

SECCIÓN 7ª

Relación de las actas de la Comisión Internacional.

"El Paso, Texas, *Agosto 19 de 1892.*

"La Comisión Internacional tuvo hoy una junta á las 9.30 A. M., estando presentes el Señor "Jacobo Blanco, el Coronel J. W. Barlow, el Señor Felipe Valle y el 1er Teniente D. D. Gaillard "(ausente el Sr. Mosman, en el campamento en San Bernardino).

"Las distancias medidas en el paralelo 31° 47′, y la sección meridiana de la línea divisoria, "fueron comparadas, y se vió que concordaban con mucha exactitud.

" Las tangentes y la Sección Meridiana, que fueron trazadas independientemente por cada " sección, así como las ordenadas desde los monumentos existentes, fueron comparadas en seguida, y " se vió que concordaban bien.

" Se convino en aceptar para la parte especial de la línea divisoria considerada en esta junta " (Paralelo 31° 47′ y Seceión Meridiana), todos los monumentos existentes en dicha parte, y en " colocar todos los monumentos nuevos sobre los arcos geodésicos que unen los monumentos " existentes.

" Jacobo Blanco,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*
" J. W. Barlow,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Americana.*
" Felipe Valle,
" *Adjunto Astrónomo de la Sección Mexicana.*
" D. D. Gaillard,
" *1er Teniente de Ingenieros del Ejército*
" *de los Estados Unidos.*

" Yuma, Arizona, *Mayo 15 de 1893.*

" La Comisión Internacional se reunió hoy á las diez A. M., estando presentes el Señor Jacobo " Blanco, Sr. Coronel J. W. Barlow, Sr. A. T. Mosman, Señor Valentín Gama y el 1er Teniente " D. D. Gaillard (el Señor Felipe Valle ausente, en la ciudad de Méxieo).

" Las distancias medidas á lo largo del Paralelo 31° 20′, se compararon, y se vió que coneordaban " bien unas con otras, y eon la determinación astronómica de la distancia total.

" Se convino en aceptar todos los monumentos existentes en este paralelo, con excepción del " que está al Oeste de la Sierra Pedregosa, y el cual será posteriormente inspeccionado por el Sr. " Coronel J. W. Barlow y el Señor Jacobo Blanco, y será aceptado ó rechazado por ellos.

" Se convino en localizar todos los monumentos nuevos para el Paralelo 31° 20′, sobre los arcos " geodésicos que unen los monumentos existentes aceptados.

" Jacobo Blanco,
" *Ingeniero en Jefe de la Comisión Mexicana.*
" J. W. Barlow,
" *Teniente Coronel de Ingenieros.*
" A. T. Mosman,
" *Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos*
" *y de la Costa de los Estados Unidos.*
" Valentín Gama,
" *Adjunto Astrónomo de la Comisión Mexicana.*
" D. D. Gaillard,
" *1er Teniente de Ingenieros.*

" CAMPAMENTO EN EL PARALELO 31° 20′, AL OESTE DE LA SIERRA PEDREGOSA,

Julio 26 de 1893.

" En virtud del convenio celebrado por la Comisión Internacional de Límites entre los Estados " Unidos y México, el día 15 de Mayo último en Yuma, Territorio de Arizona, los Ingenieros en " Jefe de las dos secciones de la comisión, Teniente Coronel J. W. Barlow y Señor Jacobo Blanco,

" han inspeccionado cuidadosamente el monumento en el lugar expresado, y han decidido aceptarlo
" como uno de los primitivos monumentos de la línea divisoria.

" J. W. BARLOW,
" *Teniente Coronel de Ingenieros del*
" *Ejército de los Estados Unidos,*
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Americana.*
" JACOBO BLANCO,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*

" SAN DIEGO, CALIFORNIA, *Diciembre 28 de 1894.*

" Por la presente se ha convenido entre los Ingenieros en Jefe de la Comisión de Límites entre
" México y los Estados Unidos, que el monumento á que se hizo referencia en acta datada el 15 de
" Mayo de 1893, y su suplemento de Julio 26 de 1893, es el que está cerca de la Sierra de Gallardo,
" y que fué encontrado y localizado por la Sección Americana.

" JACOBO BLANCO,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*
" J. W. BARLOW,
" *Teniente Coronel de Ingenieros del Ejército*
" *de los Estados Unidos, Ingeniero en*
" *Jefe de la Sección Americana.*

" En la Villa de Nogales, del Estado de Sonora, el día 15 de Noviembre de 1893, presentes el
" Señor B. A. Wood, Ingeniero Ayudante de la Sección Americana de la Comisión Internacional
" de Límites, y el Señor Capitán 2º de E M. E. Gaspar Martínez Ceballos, Ingeniero Ayudante
" de la Sección Mexicana de dicha Comisión, compararon en presencia del Señor Jacobo Blanco,
" Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana, los datos y resultados obtenidos por ambas secciones á
" lo largo de la línea azimutal que va del extremo del Paralelo 31° 20′, hacia el Río Colorado, hasta
" el Monumento No. IX.

" La comparación de dichos datos y resultados, mostró claramente que los monumentos hasta
" el No. IX, estuvieron bien identificados, con excepción del No. XIX. El No. XI no se encontró.

" Se convino, por consiguiente, en aceptar los monumentos desde el extremo del paralelo hasta
" el No. IX inclusive, con la expresada excepción, é interpolar entre ellos los nuevos monumentos,
" en línea recta, admitiendo en caso de discrepancia, una diferencia que no exceda de dos metros, y
" que se dividirá por partes iguales, entendiéndose que si la diferencia fuere considerable, aunque
" dentro del límite, se corregirá la línea, y se reducirá la discrepancia hasta donde fuere posible.

" GASPAR MARTÍNEZ CEBALLOS,
" *Capitán 2º, Ingeniero Ayudante*
" *de la Sección Mexicana.*
" B. A. WOOD,
" *Ingeniero Ayudante de la Sección Americana.*
" JACOBO BLANCO,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*

" YUMA, ARIZONA, *Diciembre 14 de 1893.*

" En la oficina del Señor Jacobo Blanco, Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana, se
" verificó una junta de la Comisión Internacional de Límites, á las 9 A. M. del día de hoy.

" Presentes, el Señor Jacobo Blanco, Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana, Sr. A. T. " Mosman del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de las Costas de los Estados Unidos, y el " 1er Teniente D. D. Gaillard, del Cuerpo de Ingenieros de la misma Nación.

" Ausentes, el Sr. Coronel J. W. Barlow, del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, " por estar sufriendo de una fractura en un brazo. El Señor Valentín Gama, ausente en el campo, " y Don Francisco Diaz Rivero nombrado recientemente, en camino de la Ciudad de México.

" Se convino en lo siguiente:

" 1º Que la extension astronómica del Paralelo 31° 47′, la Sección Meridiana y el Paralelo " 31° 20′, según se ha determinado por la Sección de los Estados Unidos,* se adoptará como la " medida de extensión para esta porcion de la línea divisoria.

" 2º Al decidir respecto á las extensiones medidas entre los monumentos, en esta parte del " límite, se dará igual peso á los resultados de los Estados Unidos y Mexicanos, y se tomará el término " medio de ellos. Estos promedios se corregirán en seguida, de manera que se adapten á las " extensiones astronómicas de las porciones expresadas.

" Jacobo Blanco,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*
" A. T. Mosman,
" *Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la*
" *Costa de los Estados Unidos.*
" D. D. Gaillard,
" *1er Teniente de Ingenieros del Ejército de los*
" *Estados Unidos.*

" El día 20 de Marzo de 1894 á las 9 A. M., se verificó una junta de la Comisión Internacional " de Límites, en Yuma, Arizona, en la oficina del Señor Jacobo Blanco, Ingeniero en Jefe de la " Sección Mexicana de la Comisión.

" Estuvieron presentes el Sr. A. T. Mosman del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la " Costa, el 1er Teniente D. D. Gaillard, del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados " Unidos, y el Señor Jacobo Blanco. Ausentes el Sr. Coronel J. W. Barlow del Cuerpo de Inge- " nieros de los Estados Unidos, en Wáshington, Distrito de Colombia, y el Señor Valentín Gama " en el Campamento. Estuvieron también presentes en esta reunión el Sr. Capitán G. Martínez " Ceballos, del Estado Mayor Especial del Ejército Mexicano, Ingeniero Ayudante de la Sección " Mexicana de la Comisión Internacional y el Sr. E. L. Ingram, Ingeniero Ayudante de la Sección " Americana.

" La dirección y distancias á lo largo de la línea divisoria entre el Río Colorado y el Monu- " mento IV, fueron comparadas; se encontró que concordaban bien y se convino en aceptar como " auténticos los monumentos VI, V y IV.

" E. L. Ingram,
" *Ingeniero Ayudante de la Sección*
" *Americana.*
" Gaspar Martínez Ceballos,
" *Capitán de E. M. E., Ingeniero*
" *Ayudante de la Sección Mexicana.*

A. T. Mosman,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos
y de la Costa.
D. D. Gaillard,
1er Teniente del Cuerpo de Ingenieros.
Jacobo Blanco,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*

" San Diego, California, *Junio 19 de 1894.*

" El día 19 de Junio de 1894, en la oficina de la Sección Americana de la Comisión Inter- " nacional de Límites, estando presentes el Sr. Coronel J. W. Barlow, el Sr. A. T. Mosman, el 1er

*(Nota.—La Sección Mexicana no hizo observaciones de longitud en la extremidad occidental del Paralelo 31° 47′.)

" Teniente D. D. Gaillard, Comisionados de los Estados Unidos; el Sr. Jacobo Blanco, Ingeniero " en Jefe de la Sección Mexicana de la expresada Comisión Internacional, y el Sr. Ingeniero " Valentín Gama, Adjunto Astrónomo de la misma; se trató del estado en que se encuentra actual- " mente el trabajo de las dos secciones, y que se reasumió como sigue:

" 1º El trazo de las líneas desde el Río Grande hasta el Pacífico, está concluído de conformidad " por las dos secciones.

" 2º En lo general, las distancias en esas líneas, han sido medidas ó determinadas, con excep- " ción de algunas rectificaciones parciales que tal vez haya necesidad de hacer, y las cuales no afectan " de manera práctica alguna, por el momento, el límite internacional restablecido ya.

"3º El restablecimiento de los antiguos monumentos, é interpolación de otros nuevos, llega ya " hasta el No. 248, y quedarán enteramente concluídos, desde el Río Grande hasta el Pacífico, en el " mes de Julio entrante.

" 4º El trabajo topográfico de campo, en la zona convenida de 2½ millas á cada lado de la " línea, está concluído por parte de la Sección Americana, en su territorio, y los planos de campo de " todo su trabajo se concluirán antes de que expire la presente Convención (Octubre 12 de 1894); " pero el plano definitivo que debe acompañar al informe, no se puede hacer hasta que la Sección " Mexicana haya concluído su topografía y construído los planos de campo de la misma. Á la " Sección Mexicana, debido, principalmente, á sus menores elementos y fuerza, durante la primera " parte del trabajo, falta aún, en lo general, la topografía en las dos líneas azimutales. En la de " Sonora, el trabajo se está practicando actualmente con toda actividad, y otra sección topográfica, " se organizará en la de California, á fines del entrante Julio ó principios de Agosto.

" Para lo que aun falta á cada sección, respectivamente, en trabajo de campo y de gabinete, y " para el trabajo común de ambas, en planos é informes definitivos, se considera necesaria una " prórroga de dos años, contados desde la expiración del plazo concedido en la convención de " Octubre de 1889, y tal prórroga se pide, respetuosamente, á cada uno de los dos Gobiernos, por " las respectivas secciones de la Comisión Internacional, en la inteligencia de que el trabajo se " proseguirá con toda actividad para concluir, si posible es, antes del término que se solicita.

J. W. Barlow,
Teniente Coronel de Ingenieros.

" Jacobo Blanco,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*

A. T. Mosman,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa.

" Valentín Gama,
"*Adjunto Astrónomo de la Sección Mexicana.*

D. D. Gaillard,
1er Teniente de Ingenieros.

" San Diego, California, *Octubre 1º de 1894.*

" En una junta de la Comisión Internacional, verificada hoy á las 3 P. M. en la residencia del " Sr. Coronel J. W. Barlow, en la cual estuvieron presentes todos los miembros, se convino por " unanimidad en que, previa aprobación de los departamentos correspondientes de sus respectivos " Gobiernos, la Comisión por la presente acta, se aplaza, á fin de reunirse de nuevo el día 11 de " Octubre de 1895, en Wáshington, Distrito de Colombia, y adoptar ahí el plan de trabajos para la " conclusión de los planos definitivos de la línea divisoria, y preparar su informe.

" Jacobo Blanco,
" *Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.*

J. W. Barlow,
Teniente Coronel de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

" Valentín Gama,
." *Adjunto Astrónomo.*

D. D. Gaillard,
1er Teniente de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

A. T. Mosman,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos."

SECCIÓN 8ª

DETERMINACIONES ASTRONÓMICAS.

El plan original convenido por la Comisión Internacional para trazar la línea divisoria, fué el determinar la latitud y longitud de las extremidades y los puntos de inflexión de la línea, en cuyos puntos, ó sus inmediaciones, los monumentos construídos por la Comisión Primitiva existían aún, según informes; y hacer además observaciones de latitud y azimut en los paralelos, á cada veinte millas próximamente.

Longitudes.—El método para longitudes, usado por la Sección de los Estados Unidos, fué el cambio de señales telegráficas. Comunmente se tuvieron diez noches de cambios, cinco con un observador en la estación Oriental y el otro en la occidental, y después otras cinco, invirtiendo la posición de los observadores. En ambas estaciones se observaron las mismas estrellas, para tiempo y correcciones instrumentales, á fin de eliminar los errores en las ascenciones rectas de las estrellas empleadas.

El método usado por la Sección Mexicana, fué el de referir los puntos de observación (estaciones) á los meridianos de Tacubaya y México, por cambio de señales telegráficas. Las correcciones y marchas de los cronómetros empleados, se obtuvieron por observaciones de pasos meridianos, registradas al oído en Ciudad Juárez, y con cronógrafo en Nogales y Yuma.

La longitud del Monumento 1, en donde parte del Río Grande, el Paralelo 31° 47′, se determinó por la Sección de los Estados Unidos, por una triangulación entre el monumento y la estación de longitud en El Paso, y por la Sección Mexicana, por señales luminosas con la estación de longitud en Ciudad Juárez. La longitud del Monumento 40 en la intersección del Paralelo 31° 47′ con la Sección Meridiana, se obtuvo directamente por la Sección de los Estados Unidos, usando una línea telegráfica provisional de campaña, construída bajo la dirección del General Greeley, Ingeniero en Jefe de Señales del ejército de los Estados Unidos, conectando, con la línea unida de telégrafos del Oeste, en Separ, estación del ferrocarril Sur Pacífico. El General Greeley proporcionó también los operadores en ambos extremos.

La longitud de Nogales, fué transferida al Monumento 127, en la intersección del Paralelo 31° 20′ con el Meridiano 111° (según la determinó la Comisión Primitiva), por medio de una triangulación, por la Sección de los Estados Unidos, conectando el monumento con la estación de longitud en Nogales, y cuya triangulación fué repetida por la Sección Mexicana. La longitud del Monumento 204, veinte millas abajo de Yuma, en la línea que une el Monumento 127 con el punto inicial en el Colorado, se obtuvo por medio de la longitud observada en Yuma y una triangulación practicada por la Sección de los Estados Unidos, y repetida por la Sección Mexicana. La longitud del Monumento 207, donde la línea, desde la confluencia de los ríos Gila y Colorado, parte del último, se dedujo de la misma triangulación. La longitud del Monumento 258, en la costa del Pacífico, fué proporcionada por el Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos, basándola en observaciones para longitud, hechas en San Diego en 1892, conectando este punto con la red principal de estaciones de longitud en la costa del Pacífico, y haciendo la reducción al monumento, por una triangulación practicada por el cuerpo expresado.

Los detalles de estas triangulaciónes se encontrarán en la sección 9ª de este informe.

Latitudes.—Se convino por la Comisión Internacional en que el Paralelo 31° 47′ se determinaría por los astrónomos mexicanos y americanos, ocupando estaciones alternadas para latitud y azimut, á lo largo de dicho paralelo, y á una distancia de 20 millas próximamente.

De acuerdo con este plan, se hicieron observaciones por los astrónomos de ambas secciones en el Monumento No. 1, en el Río Grande y en el Monumento No. 40, extremidad occidental de ese paralelo. La Sección de los Estados Unidos ocupó dos estaciones intermedias, y otras dos la Sección Mexicana.

Monumento Número 255 (granito), Vista al Sudeste.—A la Orilla del Río de Tijuana.

En el Paralelo 31° 20′, se adoptó un plan diferente. En este paralelo, cada sección de la Comisión observó independientemente de la otra. Ambas secciones observaron en la extremidad oriental y en Nogales cerca de la extremidad occidental; los americanos en seis estaciones intermedias y los mexicanos en cuatro. Las estaciones no fueron las mismas, pues la Sección Mexicana observó solamente en los monumentos, y como las distancias entre ellos eran muy desiguales, siendo hasta de más de 40 millas en algunos casos, la Sección de los Estados Unidos hizo dos estaciones donde no había monumentos antiguos, procurando dividir la línea en secciones de veinte millas, hasta donde era posible. Por acuerdo de la Comisión Internacional, los resultados de latitud en las estaciones intermedias entre los monumentos antiguos, no se tuvieron en cuenta al trazar la línea definitivamente. Se hicieron observaciones también en Yuma, en el Monumento No. 204, en el Río Colorado, 20 millas abajo de Yuma, y en el Monumento No. 258, en la costa del Pacífico.

Azimutes.—En cada estación de latitud se hicieron observaciones de la Polar cerca de su elongación, por la Sección de los Estados Unidos, comunmente durante tres noches. La dirección de la nueva tangente, partía desde cada estación de azimut, y fué determinada por mediciones repetidas del ángulo entre la señal azimutal y el punto más lejano de la tangente, visible desde la estación.

El método seguido por la Sección Mexicana, fué el de medir el ángulo de la Polar y una señal dos ó tres veces en ambas posiciones del instrumento; constituyendo, el grupo así formado, una serie de las de la tabla que se acompaña. El azimut directo de cada tangente, fué corroborado en la extremidad, por la observación del azimut inverso.

Resultados de longitud obtenidos por la Sección de los Estados Unidos.

DIFERENCIA DE LONGITUD POR TELÉGRAFO.

Observadores, C. H. Sinclair y G. R. Putnam.

Estaciones.	Número de noches.	Diferencia de Longitud.	Error Probable.
		m. *s.*	*s.*
San Diego, California, y Yuma, Arizona	10	10 9.114	± 0.005
Yuma, Arizona, y Nogales, Arizona	10	14 43.690	± 0.007
Nogales, Arizona, y El Paso, Texas	10	17 48.520	± 0.009
Estación cerca del M? 40, y El Paso, Texas	4	6 52.626	± 0.013

LONGITUDES RESPECTO Á GREENWICH.

	h. *m.* *s.*	° ′ ″
El Paso, Estación en 1892	7 05 57.350	106 29 20.25
Estación cerca del Monumento 40	7 12 49.976	108 12 29.64
Nogales	7 23 45.870	110 56 28.05
Yuma	7 38 29.560	114 37 23.40
San Diego	7 48 38.674	117 09 40.11

LONGITUDES DE PUNTOS NOTABLES DE LA LÍNEA DIVISORIA Ó SUS INMEDIACIONES.

Puntos.	Longitud.		
	°	′	″
Edificio Federal, El Paso	106	29	9.58
Palacio de Justicia, El Paso	106	28	55.11
Monumento No. 1, Río Grande	106	31	39.03
Parroquia de Ciudad Juárez, México	106	29	4.72
Monumento No. 40, Extremo Norte de la Sección Meridiana	108	12	29.67
Monumento No. 53, Extremo Sur de la Sección Meridiana	108	12	29.67
Monumento No. 122, Nogales	110	56	34.53
Monumento No. 127, Extremo Oeste del Paralelo 31° 20′	111	4	34.45
Monumento No. 204, Margen Oriental del Colorado	114	46	48.64
Monumento No. 207, Margen Occidental del Colorado	114	43	54.31
Monumento No. 258, Costa del Pacífico	117	7	31.89

OBSERVACIONES DE LATITUD DE LA SECCIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Todas las observaciones de latitud fueron hechas con el telescopio zenital de Würdemann No. 20. Las principales dimensiones de este instrumento son : diámetro libre del objetivo, 67 mm. ; distancia focal, 826 mm. ; diámetro del círculo vertical, 144 mm. El ocular amplifica cerca de 70 diámetros. El círculo vertical está graduado en espacios de 15 minutos, y sus vernieros aproximan hasta medios minutos. El nivel de latitud tiene una escala de 70 divisiones, y cada división vale 2 mm , *numerada la escala sin interrupción de una á otra extremidad.*

El tiempo se obtuvo por observaciones con sextante, de la altura del Sol.

El instrumento se montó comunmente sobre un poste de madera, semejante al empleado para el instrumento azimutal ; pero más grande y pesado, y cubierto con una tienda de campaña portátil. En Nogales y en Yuma, el telescopio zenital fué montado sobre el pilar de ladrillo que había sido empleado anteriormente, como poste de latitud, por la Sección del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos.

Las posiciones medias de las estrellas observadas para latitud, fueron proporcionadas con anticipación por el Profesor T. H. Safford, del colegio de Williams en Williamstown, Massachusetts. (El cátalogo se encontrará en la memoria de la Sección de los Estados Unidos.)

El valor del micrómetro se determinó en cada estación, con excepción de la No. 14, por tránsitos, á través del hilo, de la Polar cerca de su elongación. El hilo se ponía en cada semi revolución, y sucesivamente durante veinte revoluciones, cerca del centro del campo del telescopio, y la hora del tránsito se observaba á la vista y al oído.

La tabla siguiente da los resultados de latitud obtenidos por la Sección de los Estados Unidos.

Resultados de Latitud de la Sección de los Estados Unidos.

No. de la Estación de los Estados Unidos.	No. del Monumentos.	No. de noches.	Instrumento usado.	No. de Observaciones.	Resultados de Latitud.	Error Probable.	Observador.
					° ′ ″	″	
1.....	1	4	Tel. Zen.	67	31 46 59.40	±0.06	J. F. Hayford.
2.....	15	3	,, ...	39	60.34	± .07	,,
3.....	26	4	,, ...	46	58.08	± .05	,,
4.	40	7	,, ...	130	59.72	± .04	,,
5....	53	5	,, ...	99	31 19 61.79	± .04	,,
6.....	.....	3	,, ...	102	57.94	± .04	,,
7.....	67	7	,, ...	99	56.86	± .04	,,
8.....	77	4	,, ...	100	58.99	± .03	,,
9.....	.....	4	,, ...	101	66.07	± .03	,,
10.....	98	7	,, ...	106	64.67	± .04	,,
11.....	111	4	,, ...	126	57.58	± .03	,,
12.....	122	5	,, ...	121	60.73	± .04	,,
13	....	4	,, ...	105	32 43 34.69	± .03	,,
14.....	204	2	,, ...	25	32 29 0.91	± .08	,,
15.....	258	4	,, ...	96	32 32 1.34	± .04	,,

OBSERVACIONES DE AZIMUT DE LA SECCIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Todas las observaciones de azimut se hicieron con el teodolito repetidor de Fauth No. 725. El círculo horizontal, de 25 cm. (10 pulgs.) de diámetro, está graduado en espacios de 5′ y aproxima á 5″ con dos vernieros opuestos. Está provisto, para movimientos horizontales, de pinzas para el eje, y tornillos tangenciales que obran contra espirales de resorte. El telescopio tiene una distancia focal de 41 cm., y un objetivo de 45 mm. de diámetro. El ocular usado amplifica cerca de 30 diámetros y está provisto de un micrómetro, con el cual se hicieron las observaciones azimutales, con excepción de la del Monumento 53, en donde el azimut se midió, en el círculo horizontal, por repeticiones.

El teodolito se montó sobre un poste de madera en la tienda grande que servía de observatorio. El poste consistía en una columna hueca, triangular, hecha con tablas de pino de tres pulgadas de espesor, ajustadas con tornillos, y ligadas en la parte superior y en el pie, con fuertes aros de hierro.

El poste se colocaba firmemente en cada estación, teniendo enterrada cerca de 45 cm. de su longitud. La tierra á su rededor se apretaba fuertemente y su interior se rellenaba también con tierra, para darle mayor firmeza.

La señal usada para el trabajo azimutal, fué una linterna común de lente, que enviaba su luz á través de un agujero de una pulgada de diámetro, en la parte anterior del cajoncito, que servía para protegerla del viento. Esta luz se colocaba, á distancia de una á tres millas del teodolito, en cada estación. El tiempo se obtuvo con bastante exactitud para el trabajo azimutal, por observaciones con sextante, de la altura del Sol.

Con excepción de una estación, todas las observaciones de azimut se hicieron con el micrómetro del ocular, según el método descrito en el Boletín No. 21, del 12 de Diciembre de 1890, del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos.

Todas las observaciones se hicieron cerca de la elongación, usualmente dentro del límite de una hora, y la Polar fué la que se empleó en todas las estaciones.

La señal azimutal, habiendo sido previamente colocada, casi en el plano vertical de la estrella, las observaciones consistían simplemente en la medida con el micrómetro del ocular, del pequeño ángulo horizontal entre la estrella y la señal, anotando el tiempo cronométrico de cada visual á la estrella.

Cada serie de observaciones consistía en cinco visuales á la señal, seguidas por otras cinco á la estrella, con el telescopio en posición *directa;* cinco visuales más á la estrella, seguidas por otras cinco á la señal, con el telescopio en posición *inversa;* con lo que se completaba la serie. El nivel se leía al principio, medio y fin de cada serie, en ambas posiciones del telescopio.

Habiendo determinado el azimut de la señal, era necesario en seguida determinar la posición exacta de un punto al Oeste (ó al Este), sobre el primer vertical de la estación; dicho punto y el de la estación, servían para fijar la dirección de la "tangente" que debía continuarse hacia adelante hasta la estación próxima.

Se colocaba primero un punto tan cerca del azimut de 90°, como podía hacerse por una sola visual y lectura del círculo horizontal, comunmente, dentro del límite de diez segundos. La distancia á este punto desde la estación, se medía con cadena ó estadia, y el ángulo entre el punto y la señal azimutal, con el teodolito usado como repetidor. Cada serie de observaciones, consistía en seis repeticiones del ángulo y seis del explemento (360°-ángulo). Se calculaba entonces la corrección lineal, en ángulo recto á la visual, necesaria para colocar el punto en el primer vertical de la estación, y el punto definitivo se marcaba por medición lineal, desde el punto aproximativo.

Resultados de Azimut de la Sección de los Estados Unidos.

No. de la Estación de los Estados Unidos.	Lugar.	No. de noches.	Método de observación.	No. de Series.	Resultados de Azimut.	Error Probable.	Observador.
					° ′ ″	″	
1	Monumento 1	2	Micrómetro	5	178 30 40.11	±0.21	J. F. Hayford.
2	Monumento 15	1	„	5	37.46	± .25	„
3	Monumento 26	1	„	5	178 31 47.46	± .23	„
4	Monumento 40	2	„	6	1 26 16.16	± .34	„
5	Monumento 53	2	Teodolito	7	89 57 27.04	± .70	„
6	San Luis	2	Micrómetro	13	1 23 12.93	± .23	„
7	Monumento 67	3	„	12	181 27 55.52	± .14	„
8	Monumento 77	3	„	10	181 28 31.84	± .19	„
9	Rancho Charley	3	„	12	181 28 12.96	± .16	„
10	Monumento 98	3	„	27	181 27 56 39	± .14	„
11	Monumento 111	3	„	9	178 31 29.03	± .20	„
12	Nogales	3	„	9	178 33 39.19	± .26	„
13	Yuma	3	„	9	178 32 1.12	± .14	„
14	Monumento 204	3	„	9	178 31 21.01	± .21	„
15	Monumento 258	3	„	9	181 28 39.30	± .27	„

RESULTADOS ASTRONÓMICOS DE LA SECCIÓN MEXICANA.

Longitudes.—Los puntos determinados por la Sección Mexicana fueron: Ciudad Juárez, Monumento No. 1, Nogales y Yuma.

El primero y los dos últimos se determinaron, refiriéndolos á los meridianos de Tacubaya y México, por cambio de señales telegráficas. Las correcciones cronométricas y marchas empleadas, se obtuvieron, por observaciones de tránsitos de estrellas, con un anteojo de pasos de la fábrica de Troughton y Simms, de 30 pulgadas inglesas (0.76 m.) de distancia focal, aproximadamente, registrando las observaciones á la vista y al oído en Ciudad Juárez, y con un cronógrafo en Nogales y Yuma.

La longitud del Monumento No. 1, se obtuvo, refiriéndola al Observatorio en Ciudad Juárez, por señales luminosas.

La tabla siguiente manifiesta los resultados de longitud obtenidos para los diferentes puntos, contada desde el meridiano de Greenwich.

Tabla de los resultados de longitud de la Sección Mexicana.

No. de la Estación Astronómica.	Lugar.	No. de noches.	Método.	No. de Observaciones.	Resultados.	Error Probable.	Observador.
					h. *m.* *s.*	*s.*	
	Juárez (parroquia)..	2	Telégrafo.....	12	7 5 55.98	±0.24	V. Gama.
1.....	Monumento No. 1...	3	Señales	.....	.....	.....	
	.....	.....	de fuego.....	6	7 6 6.54	± .25	F. Valle.
10	Nogales.....	6	Telégrafo.....	35	7 23 45.61	± .03	"
11....	Yuma.....	3	Telégrafo.....	12	7 38 30.03	± .31	G. B. y Puga.

Latitudes.—Doce estaciones astronómicas se establecieron, en diversos puntos de la línea, para las determinaciones de latitud; en cuatro de ellas, según se ve en la tabla siguiente, se empleó un altazimut de doce pulgadas inglesas (0.30 m.), de diámetro en el limbo, y se observaron diferencias de distancias zenitales de pares de estrellas, escogidas de manera de combinarlas por el método de Talcott, excepto en el Monumento No. 1, cuya latitud se determinó por distancias zenitales circunmeridianas. En los ocho puntos restantes, la latitud se determinó por el método de Talcott, haciendo uso de un telescopio zenital, de 30 pulgadas inglesas (0.76 m.), de distancia focal, próximamente.

Los resultados que constan en la tabla siguiente están reducidos, por medición, al monumento que se expresa, excepto los de la estación No. 7 y los de Yuma, en donde las latitudes corresponden al punto de observación.

Resultados de latitud de la Sección Mexicana.

No. de las Estaciones Mexicanas.	Lugar.	No. de noches.	Instrumento usado.	No. de Observaciones.	Resultados de Latitud.	Error Probable.	Observador.
					° ′ ″	″	
1.....	Monumento 1.....	1	Altazimut.....	28	31 46 59.47	±0.47	F. Valle.
2.....	.....	9	,, ...	26	31 47 0.87	± .10	,,
3.....	Monumento 21.....	3	Tel. Zen.....	63	31 46 58.85	± .10	,,
4.....	Monumento 40.....	3	,, ...	34	31 46 59.66	± .06	,,
5.....	Monumento 53.....	3	Altazimut.....	24	31 20 1.83	± .19	,,
6.....	Monumento 64.....	3	Tel. Zen.....	44	31 20 2.60	± .14	,,
7.....	.....	3	,, ...	41	31 19 59.65*	± .05	,,
8	Monumento 98.....	3	Altazimut.....	69	31 20 3.02	± .18	,,
9.....	Monumento 111.....	4	Tel. Zen.....	76	31 19 58.27	± .18	,,
10.....	Nogales, Monumento 122.....	3	,, ...	98	31 20 0.97	± .11	,,
11.....	Yuma.....	3	,, ...	28	32 43 34.22	± .26	G. B. y Puga.
12.....	Monumento II en Tijuana	6	,, ...	31	32 32 25.26	± .19	,,

* Esta latitud no es exactamente la de la estación astronómica, sino la del montón de piedras que el Sr. Valle tomó como Monumento XX.

Azimutes.—En nueve de las estaciones astronómicas para latitud, se hicieron también observaciones para azimut, y en otros siete puntos, se hicieron observaciones para azimut solamente, siendo así diez y seis los puntos en los cuales se hicieron observaciones de azimut, empleadas para trazar las tangentes á los paralelos, y para obtener el azimut de las líneas oblicuas.

El instrumento más comunmente empleado, fué un altazimut de 12 pulgadas, inglesas (0.30 m.), excepto en los Monumentos Nos. 204 y 205, en donde se usó uno de ocho pulgadas inglesas (0.20 m.).

El método seguido fué, medir el ángulo de la Polar y una señal dos ó tres veces, en ambas posiciones del instrumento; el grupo así formado constituye una serie en la tabla siguiente.

Tabla de los resultados de azimut de la Sección Mexicana.

No. de las Estaciones Mexicanas.	Lugar.	Series.	Noches.	Método usado.	Resultados de Azimut.	Error Probable.	Observador.
					° ′ ″	″	
1.....	Monumento 1.....	5	3	Altazimut	191 31 31.2	±0.13	F. Valle.
	Monumento 2.....	4	3	,, ...	233 33 23.2	± .42	C. A González.
2.....		5	3	,, ...	188 34 50.1	± .71	F. Valle.
	Monumento 15.....	6	2	,, ...	178 30 45.5	± .59	C. A. González.
3.....	Monumento 21.....	3	2	,, ...	269 56 37.8	± .46	F. Valle.
4.....	Monumento 40.....	4	2	,, ...	0 0 2.7	± .96	,,
5.....	Monnmento 53.....	5	3	,, ...	89 59 57.5	± .96	,,
6.....	Monumento 64.....	3	3	,, ...	90 0 6.3	± .22	,,
7.....	Monumento 83.....	4	4	,, ..	89 59 28.7	± .77	,,
8.....	Monumento 98.....	5	3	,, ...	3 36 18.6	± .50	,,
9.....	Monumento 111.....	5	2	,, .. .	179 35 59.2	± .37	,,
	Monumento XIX.....	8	4	,, ...	179 30 31.3	± .20	V. Gama.
	Quitovaquita.....	7	3	,, ...	181 19 57.6	± .73	,,
	Monnmento 204.....	8	3	,, ...	109 33 49.5	± .39	,,
	Monnmento 207.....	4	4	,, ...	179 0 39.8	± .46	,,
	Monumento 221.....	8	3	,, ...	85 4 44.7	± .51	,,

Los azimutes de esta tabla están contados del Sur al Oeste.

RESULTADOS ASTRONÓMICOS DEFINITIVOS.

Los resultados de longitud de la Sección de los Estados Unidos, antes asentados, fueron adoptados por la Sección Mexicana. La razón de ésto fué, que la Sección de los Estados Unidos determinó diferencias de longitudes, cambiando observadores, para determinar y eliminar su ecuación personal, y observó las mismas estrellas en ambas estaciones. La Sección Mexicana determinó diferencias de longitudes con Tacubaya, sin cambio de observadores, y fueron diferentes las estrellas observadas en las dos estaciones.

Los resultados de latitud constan en la tabla siguiente. Los adoptados son (cuando ambas secciones observaron en la misma estación), el término medio, según su peso, de los resultados de las respectivas observaciones de los Estados Unidos y Mexicanas.

Resultados definitivos de latitud.

Monumento.		Resultados de los Estados Unidos.	Error Probable.	Resultados de la Sección Mexicana.	Error Probable.	Latitud.	Notas.
No. Antiguo.	No. Nuevo.	° ′ ″	″	° ′ ″	″	° ′ ″	
1.....	1	31 46 59.40	±0.06	31 46 59.47	±0.47	31 46 59.40	
Mex.....	No. 2	.....	.....	31 47 0.87	± .15	31 46 60.88	No hay monumento.
5.....	15	31 47 0.34	± .07	.....	.....	31 46 60.34	
6.....	21	.....	.....	31 46 58.85	± .10	31 46 58.85	
7..	26	31 46 58.08	± .05	....	.....	31 46 58.08	
9.....	40	31 43 59.72	± .04	31 46 59.66	± .06	31 46 59.70	
11.....	53	31 19 61.79	± .04	31 19 61.83	± .19	31 19 61.79	
E. U.....	No. 6	31 19 57.94	± .04	.....	.....	31 19 57.94	No hay monumento.
13.....	64	....	.....	31 19 62.60	± .14	31 19 62.60	
16.....	67	31 19 56.86	± .03	....	.....	31 19 56.86	
19.....	77	31 19 58.99	± .03	.....	.....	31 19 58.99	
Mex.....	No. 7	.....	.....	31 19 59.65	± .05	31 19 59.65	No hay monumento.
E. U.....	No. 9	31 19 66.07	± .03	.....	.....	31 19 66.07	No hay monumento.
21.....	98	31 19 64.67	± .04	31 19 63.02	± .17	31 19 63.02	
24.....	111	31 19 57.58	± .03	31 19 58.27	± .18	31 19 57.58	
27.....	122	31 19 60.73	± .04	31 19 60.97	± .11	31 19 60.75	
II.....	204	32 29 1.00	± .07	.....	.....	32 29 1.00	
Yuma....	.....	32 43 34.69	± .03	32 43 34.22	± .26	32 43 34.69	No hay monumento.
II.....	.....	.....	... .	32 32 25.26	± .19	....	
I.....	258	32 32 1.34	± .04	.....	.....	32 32 1.34	

La Sección Mexicana hizo observaciones en el Monumento 98: las observaciones de la Sección de los Estados Unidos, se hicieron en el antiguo monumento del Sr. Salazar, en la margen Oriental del Río de San Pedro, y se refirieron al Monumento 98 por triangulación. El resultado de la Sección Mexicana ha sido adoptado, por consiguiente.

SECCIÓN 9ª

TRABAJOS GEODÉSICOS.

Para identificar los monumentos antiguos existentes, así como para obtener los elementos necesarios, á fin de intercalar los monumentos nuevos sobre las líneas que forman el límite, se ejecutaron las operaciones geodésicas siguientes.

I. Trazo de los paralelos según el método de tangentes y ordenadas.

II. Trazo de la Sección Meridiana por simple alineamiento, habiendo sido previamente corroborada su dirección.

III. Trazo de las líneas azimutales, ya fuera directamente por líneas rectas que unían los monumentos antiguos existentes, ó por medio de líneas auxiliares, que partían de uno de estos monumentos y pasaban tan cerca como era posible del monumento próximo.

IV. Triangulación hecha á inmediaciones del monumento inicial en el Río Grande, por la Sección de los Estados Unidos, para referir el monumento inicial á su observatorio astronómico. La referencia de la longitud del mismo monumento inicial á su estación astronómica en Ciudad Juárez, fué practicada por la Sección Mexicana, por medio de señales nocturnas instantáneas.

V. Triangulación hecha en Nogales por la Sección de los Estados Unidos y repetida por la Sección Mexicana, para referir el Monumento 127, en el extremo occidental del Paralelo 31° 20′, al observatorio astronómico que fué ocupado, sucesivamente, por las dos Secciones de la Comisión.

VI. Triangulación hecha á inmediaciones de Yuma, Arizona, por la Sección de los Estados Unidos, y repetida por la Sección Mexicana, para referir los Monumentos 204 y 207 al observatorio astronómico en Yuma, Arizona, que fué ocupado, sucesivamente, por las dos Secciones de la Comisión.

Todas las operaciones anteriores se ejecutaron independientemente y en distintas épocas, por las dos Secciones de la Comisión, comparándose los resultados, tan pronto como fué posible, después de calculados.

La intercalación de los monumentos nuevos en los Paralelos 31° 47′ y 31° 20′, se hizo entre monumentos consecutivos, de los antiguos existentes, sobre una línea curva que unía los últimos, y cuya curvatura se aproximaba, hasta donde era posible, á la del paralelo correspondiente.

En la Sección Meridiana y en las líneas azimutales, los monumentos nuevos se intercalaron sobre las líneas rectas que unían, consecutivamente, los antiguos monumentos existentes.

En el trazo de las líneas rectas, así como en las triangulaciones, comunmente se usaban heliotropos para señales lejanas.

En las tablas siguientes, constan las líneas trazadas por las dos secciones, respectivamente, y las ordenadas de los monumentos existentes en los Paralelos 31° 47′, 31° 20′ y líneas azimutales, con respecto á las líneas trazadas.

Paralelo 31° 47′.

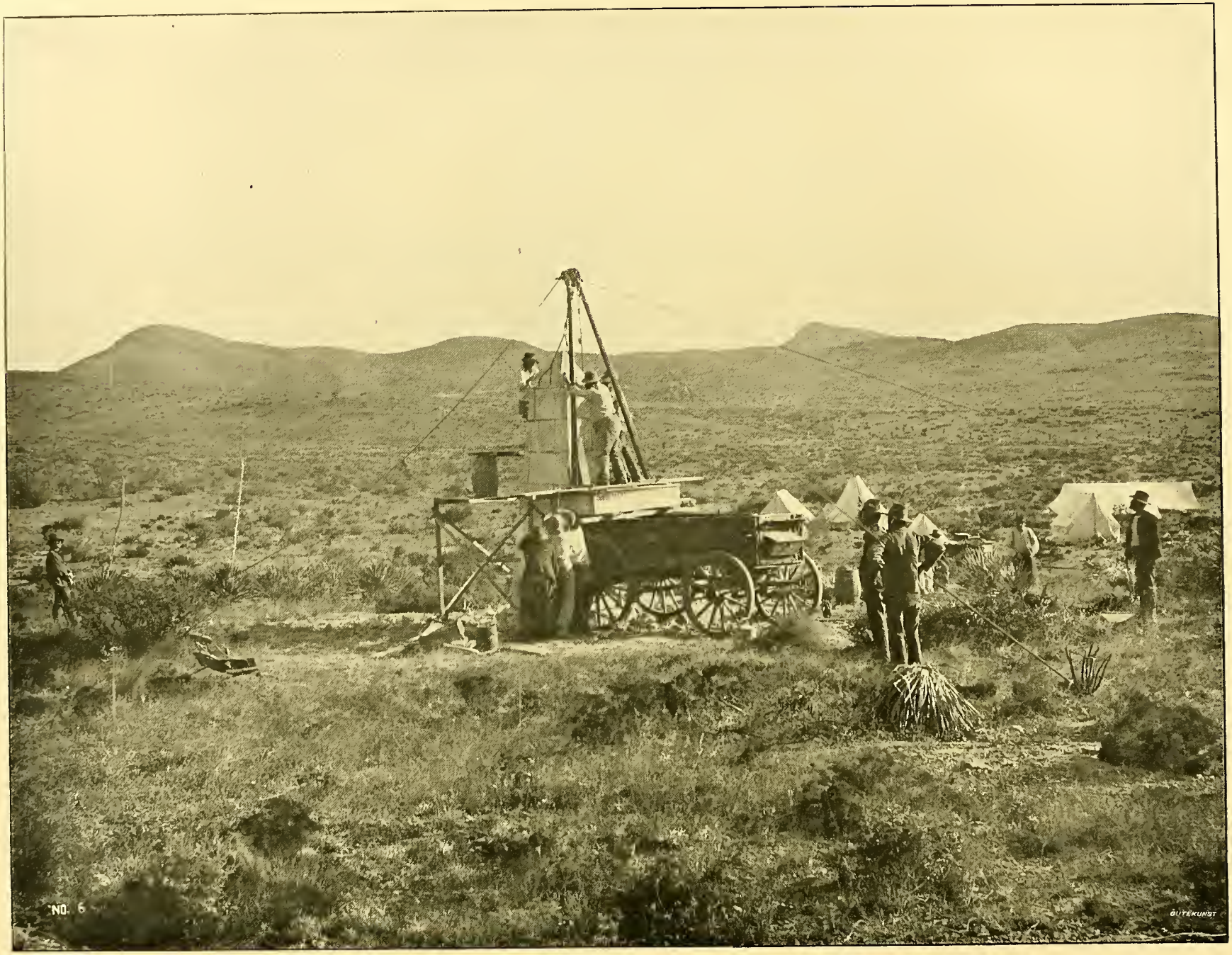
No. del Monumento.			Tangente de los Estados Unidos.				Tangente Mexicana.			
Según Comisión Primitiva.		Comisión Actual.	No.	Empieza.	Acaba.	Ordenada medida en metros.	No.	Empieza.	Acaba.	Ordenada medida en metros.
Estados Unidos.	México.									
1	1	1	1	Mon. 2	Mon. 15.....	1.02	1	Mon. 2.....	Mon. 15.....	15.19
2	2	2	1	,, 2.....	,, 15.....	1.00	1	,, 2.....	,, 15.....	15.00
3	3	3	1	,, 2.....	,, 15.....	2.00	1	,, 2.....	,, 15.....	16.20
Est. Ast. Mex.....		2	1	,, 2.....	,, 15.....	24.77	1	,, 2.....	,, 15.....	40.60
.....	4	11	1	,, 2.....	,, 15.....	122.46	1	,, 2.....	,, 15.....	157.10
.....	5	15	1	,, 2.....	,, 15.....	240.10	1	,, 2.....	,, 15.....	296.10
.....	4	11	2	Est. Ast. E. U. 2	,, 11.....	22.91	...	....	.....	.....
.....	5	15	2	,, 2	,, 11.	4.14	....	....	.....	.....
Est. Ast. E. U....		2	2	,, 2	,, 11.....	0.00	....	... .	....	.....
.....	5	15	3	,, 2	,, 26.....	4.14	2	Mon. 15.....	Mon. 21.....	10.50
Est. Ast. E. U....		2	3	,, 2	,, 26.....	0.00	....	.....	.....	.....
5	6	21	3	,, 2	,, 26.....	27.05	2	Mon. 15.....	Mon. 21.....	35.70
Est. Ast. E. U....		3	3	,, 2	,, 26.....	58.40	....	.....	.....	.....
6	7	26	*3	,, 2	,, 26.....	60.84	....	.....	....	.....
5	6	21	4	,, 3	,, 21.....	10.78	3	Mon. 21.....	Mon. 40.....	0.95
Est. Ast. E. U ...		3	4	,, 3	,, 21....	0.09	....	.....	.....	.....
,, ,, ...		3	5	,, 3	Est. Ast. E. U. 4	0.00	....	.....	.....	.....
6	7	26	5	,, 3	,, 4	2.44	3	Mon. 21.....	Mon. 40.....	9.87
7	8	33	5	,, 3	,, 4	25.20	3	,, 21.....	,, 40.....	60.72
8	9	40	5	,, 3	,, 4	98.97	3	,, 21.	,, 40.....	163.32
Est. Ast. E. U....		4	5	,, 3	,, 4	63.11	....	.....	.....	.....

* Entre los Monumentos 15 y 21, se trazó una tangente de comprobación desde la estación astronómica de los Estados Unidos No. 2, y que dió, respectivamente, las ordenadas 4.14 y 29.30 metros.

Todas las ordenadas á los puntos expresados en el Paralelo 31° 47′, se han medido al Norte.

SECCIÓN MERIDIANA.

La línea trazada por ambas secciones sobre la Sección Meridiana del límite, fué la línea recta que une los Monumentos 40, 46 y 53, y que se encontraron estar exactamente en el meridiano.



Reconstruccíon del Monumento Número 40 en la Extremidad Norte de la Sección Meridiana.

Paralelo 31° 20'.

No. del Monumento.			Tangente de los Estados Unidos.				Tangente Mexicana.			
Según Comisión Primitiva.		Comisión Actual.	No.	Empieza.	Acaba.	Ordenada medida en metros.	No.	Empieza.	Acaba.	Ordenada medida en metros.
E. U.	Mex.									
10	11	53	8	Est. Ast. E. U. 5	Est. Ast. E. U. 6.	— 6.49	1	Mon. 53.	Mon. 64.	0.00
Est. Ast. E. U.....		5	8	,, 5	,, 6.	0.00	....	.. ..	....	.....
11	12	.....	8	,, 5	,, 6.	.....	....	.....	.....	.....
Est. Ast. E. U.....		6	8	,, 5	,, 6.	60.00	....	.....	.....	.....
Est. Ast. E. U.....		6	9	Est. Ast. E. U. 6	Est. Ast. E. U. 7.	0.00	....	.....	.....	.....
12	13	64	9	,, 6	,, 7.	5.75	1	Mon. 53.....	Mon. 64.....	98.64
Est. Ast. Mex.....		6	....	.....	.....	.....	2	Est. Ast. Mex. 6.	Est. Ast. Mex. 7.	0.00
12	13	64	....	....	.....	.....	2	,, 6...	,, 7.	— 0.57
13	14	65	9	Est. Ast. E. U. 6	Est. Ast. E. U. 7.	—118.59	2	,, 6...	,, 7.	—129.29
14	15	66	9	,, 6	,, 7.	—104.01	2	,, 6...	,, 7.	—118.80
15	16	67	9	,, 6	,, 7.	— 90.20	2	,, 6...	,, 7.	—108.56
Est. Ast. E. U.....		7	9	,, 6	,, 7.	— 94.24	....	.....	.....	.....
15	16	67	10	Est. Ast. E. U. 7	Est. Ast. E. U. 8.	4.05	....	....	.....	.....
Est. Ast. E. U.....		7	10	,, 7	,, 8.	0.00	....	.....	.....	.....
16	17	73	10	,, 7	,, 8.	37.51	2	Est. Ast. Mex. 6..	Est. Ast. Mex. 7.	— 44.54
17	18	.....	10	,, 7	,, 8.	256.58	2	,, 6...	,, 7.	196.50
18	19	77	10	,, 7	,, 8.	257.32	2	,, 6 ..	,, 7.	198.17
Est. Ast. E. U.....		8	10	,, 7	,, 8.	258.13	....	....	.....	.....
18	19	77	11	,, 8	,, 9.	— 0.73	....	....	.....	.....
Est. Ast. E. U.....		8	11	,, 8	,, 9.	0.00	....	... .	.....	. . ..
19	20	82	11	,, 8	,, 9.	15.80	....	.. ..	.....	.....
Est. Ast. Mex.....		7	....	.....	....	.....	2	Est. Ast. Mex. 6...	Est. Ast. Mex. 7.	143.80
19	20	82	....	.....	.....	.....	3	Est. Ast. Mex. 7...	Mon. 98.....	157.14
Est. Ast. Mex.....		7	....	.....	....	....	3	,, 7...	,, 98.....	0.00
Est. Ast. E. U. ..		9	11	. .....	.....	138.58	....	.....	.....	.....
Est. Ast. E. U.....		9	12	Est. Ast. E. U. 9	Mon. 98.....	0.00	....	.....	.....	.....
Est. Az. Tang.....		13	12	,, 9	,, 98.....	59.06	....	..... .	.....	.....
20	21	98	12	,, 9	,, 98.....	51.47	3	Est. Ast. Mex. 7...	Mon. 98.....	379.78
Est. Az. Tang.....		13	13	Est. Az. Tang. 13	Mon. 111.....	0.00	....	....	.....	.....
Est. Ast. Mex.. ..		8	....	.....	.....	.....	4	Est. Mex. 8.....	Mon. 111.....	0.00
20	21	98	13	Est. Az. Tang. 13	Mon. 111.....	— 7.62	4	,, 8.....	,, 111.....	0.33
21	22	106	13	,, 13	,, 111.....	—110.33	4	,, 8.....	,, 111.....	— 97.04
22	23	108	13	,, 13	,, 111.....	—103.05	4	,, 8.....	,, 111....	— 89.19
Est. Ast. E. U.....		11	13	,, 13	,, 111.....	— 66.18	4	,, 8.....	,, 111	. .....
23	24	111	13	,, 13	,, 111.....	— 59.97	4	,, 8.....	,, 111.....	— 43.91
Est. Ast. E. U.....		11	14	Est. Ast. E. U. 11	Est. Ast. E. U. 12.	0.00	....	... .	.....	.....
23	24	111	14	,, 11	,, 12.	6.20	5	Est. Mex. 9.....	Mon. 127.....	3.43
Est. Ast. Mex.....		9	14	,, 11	,, 12.	.....	5	,, 9	,, 127.....	0.00
24	25	.....	14	,, 11	,, 12.	.....	5	,, 9.....	,, 127.....	.....
25	26	118	14	,, 11	,, 12.	118.56	5	,, 9.....	,, 127.....	117.66
Est. Ast. E. U.....		12	14	,, 11	,, 12.	17.17	....	....	.....	.....
Est. Ast. E. U.....		12	15	Est. Ast. E. U. 12	Mon. 127.....	0.00	....	.....	.....	.....
26	27	122	15	,, 12	,, 127...	12.33	5	Est. Mex. 9	Mon. 127.....	29.70
27	.....	127	15	,, 12	,, 127.....	— 24.63	5	,, 9	,, 127.....	32.86

+ = Al N.
— = Al S.

+ = Al N.
— = Al S.

En los Paralelos 31° 47' y 31° 20' las ordenadas están medidas sobre el meridiano.

Línea Azimutal de Sonora.

Líneas trazadas por la Sección de los Estados Unidos.	Líneas trazadas por la Sección Mexicana.					
	No. del Monumento de la Comisión Primitiva.		No Actual.	Empieza.	Acaba.	Ordenada medida en metros.
	Estados Unidos.	México.				
Las líneas trazadas fueron, prácticamente, las líneas rectas que unen los doce monumentos originales existentes y aceptados; pues las mayores ordenadas á cualquiera de los monumentos sobre la línea del límite como ahora están, no son sino de —1.81 metros en el Monumento 128, y 0.82 metros en el Monumentu 184.	27	.....	127	127	141	0.00
	XVIII	XVIII	129	.....	.....	0.00
	XVII	XVII	136	.....	.....	—29.49
	XVI	XVI	137	.....	.....	—34.20
	XV	XV	141	.....	.....	—50.20
	XV	XV	141	141	146	—6.00
	XIV	XIV	146	.....	.....	0.00
	Del Monumento 146 al Monumento 204, las líneas trazadas eran, prácticamente, las líneas rectas que unían los monumentos existentes y aceptados.					

Línea Azimutal de California.

No. del Monumento.		Líneas de los Estados Unidos.				Líneas Mexicanas.			
Según la Comisión Primitiva	Según la Actual.	No.	Empieza.	Acaba.	Ordenada medida en metros.	No.	Empieza.	Acaba.	Ordenada medida en metros.
VII.....	Mon. Confluencia.	1	Mon. Confluencia.	EntreMons. 230-231	0.00	.....	.....	.....	.....
VI.....	207	1	,,	,,	.00	1	Mon. 207.....	Mon. 221.....	0.00
V.....	220	1	,,	,,	+32.55	1	,,	,,	34.30
IV.....	221	1	,,	,,	+30.46	1	,,	,,	32.11
IV.....	221	.....	....	.....	....	2	Mon. 221.....	EntreMons.230-231	32.11
	230	1	Mon. Confluencia.	EntreMons.230-231	—18.53	2	,,	,,	—18.32
	231	2	EntreMons.230-231	Mon. 247.....	—25.80	3	EntreMons.230-231	Mon. 247.....	—25.80
	247	2	,,	,,	+62.14	3	,,	,,	+62.20
	247	3	Mon. 247.....	Mon. 253.....	+62.14	4	Mon. 247.....	Mon. 252.....	+62.20
III.....	252	3	,,	,,	.00	4	,,	,,	.00
III.....	252	4	Mon. 252.....	Mon. II.....	.00	.....	.....	.....	.....
	251	.....	.....	.....	.....	5	Mon. 251.....	Mon. 258.....	+11.91
II.....	.....	4	Mon. 252.....	Mon. II.....	.00	5	,,	,,	+ 1.69
	257	.....	.....	.....	.....	5	,,	,,	.00
II.....	.....	5	Mon. II.....	Mon. 258.	.00	.....	.....	.....	.....
I.....	258	5	,,	,,	.00	5	Mon. 251.....	Mon. 258.....	— .57

En las líneas azimutales de Sonora y California, las ordenadas se midieron en ángulos rectos á la línea trazada.

OPERACIONES DE LA SECCIÓN MEXICANA.

Con excepción de algunas distancias que, con motivo del carácter de la localidad, se midieron directamente con cinta de acero ó por medio de triángulos pequeños; las mediciones á lo largo de la línea divisoria, se hicieron con estadia.

Las ordenadas para los puntos del paralelo se midieron con una cinta de acero en el meridiano correspondiente, que había sido previamente trazado con un teodolito pequeño.

OPERACIONES DE LA SECCIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS.

En el Paralelo 31° 47′, las distancias á lo largo de las tangentes, se midieron con cadena y con estadia. Todas las demás distancias á lo largo de la línea divisoria, se midieron con estadia.

Los meridianos en los cuales se midieron las ordenadas á los puntos de los paralelos, se obtuvieron contando, desde las tangentes, los ángulos que dependían del azimut de la tangente, corregida en el punto.

Las ordenadas fueron medidas con una cinta de acero, en el meridiano obtenido de esa manera. Todas las distancias se redujeron al nivel medio del mar de la bahía de San Diego, por medio de una nivelación practicada por la Sección de los Estados Unidos, desde el Río Grande al Pacífico.

OPERACIONES COLECTIVAS.

Las triangulaciones practicadas por la Sección de los Estados Unidos, y repetidas por la Sección Mexicana en el Monumento No. 1, en el Río Grande Nogales y Yuma, fueron como sigue:

DETERMINACIÓN DE LONGITUD DEL MONUMENTO NO. 1.—TRIANGULACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Se midió una base en la vía del ferrocarril, cerca de la estación astronómica No. 1, y se estableció desde esta base una triangulación por la Sección de los Estados Unidos, conectando la estación astronómica No. 1, con los Monumentos Nos. 1, 2 y 3; con la estación magnética cerca del Monumento No. 1; la estación de longitud en El Paso; y los edificios públicos en El Paso y Ciudad Juárez.

Según esta triangulación, la diferencia de longitud del Monumento No. 1 y de la estación de longitud en El Paso, es de +2′ 18.78″, lo que da para longitud del Monumento No. 1, 106° 31′ 39.03″.

DETERMINACIÓN MEXICANA, POR SEÑALES DE FUEGO.

La longitud del observatorio en Juárez se transfirió al Monumento No. 1, por la Sección Mexicana, por medio de señales instantáneas de fuego. La diferencia entre esos puntos fué de +2′ 45.75″, lo que da para longitud del Monumento No. 1, 106° 31′ 38.10″.

TRIANGULACIÓN EN NOGALES.

Se midió cuidadosamente, en la noche, una base de 724.96 metros en la vía del ferrocarril de Nogales, México, y se practicó una triangulación, conectando la estación astronómica en Nogales, Arizona, con la estación azimutal y los Monumentos Nos. 122 y 127. Esta triangulación se repitió por la Sección Mexicana.

Resultados de la triangulación.

	Latitud.			Longitud.		
	°	′	″	°	′	″
Estación astronómica en Nogales, Arizona	31	20	4.70	110	56	28.05
Monumento No. 122	31	20	0.75	110	56	34.33
Monumento No. 127	31	19	59.30	111	4	34.46

TRIANGULACIÓN EN LAS INMEDIACIONES DE YUMA, ARIZONA.

Se midió por la Sección de los Estados Unidos, una base de 2,203 metros, comprobada después por la Sección Mexicana, y se practicó una extensa red de triángulos para conectar la estación astronómica (en el corral del Departamento del Cuartelmaestre de los Estados Unidos; ocupada dicha estación por las secciones astronómicas americana y mexicana, para latitud y longitud), con el

Monumento 207, en la margen occidental del Río Colorado, y con el monumento No. 204, en la ribera oriental del mismo río, veinte millas abajo de la confluencia del Gila y Colorado. Esta triangulación fué repetida por la Sección Mexicana.

Los resultados de dicha triangulación son:

	Latitud.			Longitud.		
	°	′	″	°	′	″
Estación astronómica en Yuma	32	43	34.69	114	37	23.40
Estación de azimut	32	42	39.54	114	37	7.44
Monumento de la confluencia	32	43	29.54	114	36	56.61
Monumento No. 204	32	29	1.03	114	46	48.64
Monumento No. 207	32	43	1.86	114	43	54.31

Antes de proceder á la colocación de los monumentos, se había convenido en que, cuando el meridiano del lugar hubiese sido elegido en el campo, se compararían las distancias correspondientes, desde el lugar del monumento inmediato anterior al expresado meridiano, si se encontraba que difiriesen más de 1/300 en el Paralelo 31° 47′; en la Sección Meridiana; Paralelo 31° 20′; y en la línea azimutal de Sonora; ó más de 1/500 en la de California, se haría la remedición.

Después de eso, cada sección localizaría en el terreno sobre ese meridiano, y desde su propia tangente ó línea auxiliar, la posición calculada del monumento. Si las distancias meridianas de los puntos así localizados, diferían menos de dos metros, se convino en que se tomaría la posición media como la verdadera. En caso de que esta diferencia excediese de dos metros, las tangentes ó líneas auxiliares correspondientes, se trazarían de nuevo.

Los límites convenidos respecto á las distancias y las ordenadas fueron estrictamente observados, con excepción de un sólo caso, en el que, respectivamente, la discrepancia entre las mediciones de la Sección de los Estados Unidos y de la Mexicana, de la distancia entre los Monumentos 185 y 186, llegó á 1/270, y en las ordenadas en el Monumento 191, á 2.04 metros.

Como ambos casos ocurrieron en el desierto, donde era difícil obtener el agua, y donde las remediciones hubieran causado graves demoras, y como por otra parte excedían el límite tan ligeramente, se consideró preferible, para facilitar el trabajo, aceptar esas discrepancias, más bien que intentar las remediciones, bajo circunstancias tan adversas.

Las distancias entre los monumentos, obtenidas separadamente, por cada sección, fueron comparadas, y el término medio de ellas, se tomó como la distancia verdadera. Este resultado se redujo al nivel medio del mar de la bahía de San Diego, California, por la fórmula geodésica usual y empleando las alturas obtenidas por la nivelación de la Sección de los Estados Unidos.

Las distancias así obtenidas (con excepción de las de la Sección Meridiana), se ajustaron en los paralelos á las longitudes astronómicas de sus extremidades, y en las líneas oblicuas de Sonora y California, á las longitudes astronómicas de sus extremidades, y á los azimutes observados.

Los resultados de estas reducciones constan en las tablas siguientes, y constan también en ellas las diferencias en el sentido Norte-Sur de las situaciones, obtenidas por las secciones americana y mexicana; del lugar del monumento, y el carácter de su construcción.

Distancias definitivas entre los monumentos del Paralelo 31° 47'.

Monumentos.	Distancias entre los Monumentos. Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.	Reducción al nivel medio del mar.	Distancias reducidas. Al nivel medio del mar.	Para concordar con la distancia astronómica.	Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano, + N — S	Clase del Monumento.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*		
1.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Mampostería.
2.....	711.67	712.1	711.89	— 0.14	711.75	713.4	.....	,,
3.	4,262.76	4,258.9	4,260.83	— .81	4,260.02	4,270.3	.....	,,
4.....	7,568.61	7,563.5	7,566.05	— 1.48	7,564.57	7,582.7	+0.36	Hierro sólido.
5.....	7,527.66	7,533.7	7,530.68	— 1.47	7,529.21	7,547.3	+1.36	,,
6.....	7,930.11	7,931.6	7,930.86	— 1.55	7,929.31	7,948.3	+1.04	,,
7.....	7,703.02	7,704.3	7,703.66	— 1.51	7,702.15	7,720.7	+ .94	,,
8.....	7,876.59	7,870.1	7,873.34	— 1.54	7,871.80	7,890.7	+ .03	,,
9.	1,400.39	1,400.3	1,400.35	— .28	1,400.07	1,403.4	— .82	,,
10.....	7,012.36	7,010.9	7,011.63	— 1.37	7,010.26	7.027.1	—1.39	,,
11.....	7,797.80	7,791.5	7,794.65	— 1.53	7,793.12	7,811.8	.....	Mampostería.
12.....	5,094.78	5,094.8	5,094.78	— .99	5,093.79	5,106.0	— .18	Hierro sólido.
13.....	6,920.12	6,906.2	6,913.16	— 1.34	6,911.82	6,928.4	+ .65	,,
14.....	4,671.24	4,675.2	4,673.22	— .91	4,672.31	4,683.5	— .31	,,
15.....	3,281.42	3,284.1	3,282.76	— .65	3,282.11	3,290.0	.....	Mampostería.
16.....	1,657.06	1,656.7	1,656.88	— .32	1,656.56	1,660.5	.00	Hierro sólido.
17.....	4,333.13	4,346.7	4,339.92	— .83	4,339.09	4,349.5	— .38	,,
18.....	3,872.51	3,877.6	3,875.05	— .74	3,874.31	3,883.6	+ .28	,,
19.....	4,209.52	4,210.0	4,209.76	— .80	4,208.96	4,219.1	+ .81	,,
20.....	3,970.52	3,969.2	3,969.86	— .75	3,969.11	3,978.6	+ .62	,,
21.....	3,430.65	3,431.2	3,430.93	— .65	3,430.28	3,438.5	.....	Mampostería.
22.....	1,991.14	1,993.7	1,992.42	— .39	1,992.03	1,996.8	+ .08	Hierro sólido.
23.....	1,609.44	1,610.2	1,609.82	— .31	1,609.51	1,613.4	— .14	,,
24.....	4,437.34	4,434.4	4,435.87	— .88	4,434 99	4,445.6	+ .01	,,
25.....	3,815.76	3,820.9	3,818.33	— .76	3,817.57	3,826.7	— .04	,,
26.....	1,328.39	1,328.7	1,328.54	— .26	1,328.28	1,331.5	.....	Mampostería.
27.....	3,094.45	3,092.1	3,093.28	— .63	3,092.65	3,100.1	+ .03	Hierro sólido.
28.....	3,523.44	3.531.3	3,527.37	— .72	3,526.65	3,535.1	+ .28	,,
29.....	3.676.90	3,675.7	3,676.30	— .75	3,675.55	3,684.4	+ .56	,,
30.....	4,300.20	4,305.0	4,302.60	— .88	4,301.72	4,312.1	— .40	,,
31.....	3,430.16	3,427.0	3,428.58	— .70	3,427.88	3 436.1	— .33	,,
32.....	2,433.47	2,440.4	2,436.93	— .50	2,436.43	2,442.3	.....	Mampostería.
33..... ..	1,142.99	1,144.3	1,143.65	— .23	1,143.42	1,146.2	.....	,,
34.....	4,149.30	4,160.2	4,154.75	— .90	4,153.85	4,163.8	+ .14	Hierro sólido.
35...	4,541.29	4,535.0	4,538.15	— 1.00	4,537.15	4,548.1	+ .48	,,
36.....	3,700.68	3,702 0	3,701.34	— .81	3,700.53	3,709.4	+ .66	,,
37.....	3,000.55	2,999.0	2,999.77	— .65	2,999.12	3,006.4	+ .02	,,
38.....	2,592.28	2,592.2	2,592.24	— .56	2,591.68	2,597.9	+ .07	,,
39.....	2,775.39	2,780.7	2,778.04	— .60	2,777.44	2,784.1	+ .67	,,
40.....	2,053.88	2,057.4	2,055.64	— .45	2,055.19	2,060.1	.....	Mampostería.
	158,828.97	158,858.8	158,843.88	—31.64	158,812.24	159,193.4		

Distancias definitivas entre los monumentos de la Sección Meridiana.

Distancias entre los Monumentos.				Reducción al nivel medio del mar.	Distancia reducida al nivel medio del mar.	Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano, +N −S	Clase del Monumento.
Monumentos.	Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.				
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*		
40....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Mampostería.
41....	3,327.58	3,329.1	3,328.34	—0.71	3,327.63	0.0	Hierro sólido.
42....	4,449.05	4,448.4	4,448.73	— .95	4,447.78	.0	,,
43....	3,564.70	3,560.2	3,562.45	— .76	3,561.69	.0	,,
44....	3,689.32	3,690.96	3,690.14	— .79	3,689.35	.0	,,
45....	4,747.35	4,752.59	4,749.97	— .98	4,748.99	.0	,,
46....	4,765.65	4,751.5	4,758.57	—1.02	4,757.55	.....	Mampostería.
47....	4,773.77	4,774.05	4,773.91	—1.00	4,772.91	.0	Hierro sólido.
48....	3,894.98	3,882.4	3,888.69	— .82	3,887.87	.0	,,
49....	4,442.75	4,443.58	4,443.17	— .92	4,442.25	.0	,,
50....	4,381.53	4,382.88	4,382.20	— .92	4,381.28	.0	,,
51....	4,043.01	4,055.2	4,049.11	— .85	4,048.26	.0	,,
52....	3,321.38	3,321.2	3,321.29	— .69	3,320.60	.0	,,
53....	542.20	542.0	542.10	— .10	542.00	.....	Mampostería.
	49,943.27	49,934.06	49,398.67	—10.51	49,928.16		

Distancias definitivas entre los monumentos del Paralelo 31° 20'.

Distancias entre los Monumentos.				Reducción al nivel medio del mar.	Distancias reducidas.		Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano + N − S	Clase del Monumento.
Monumentos.	Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.		Al nivel medio del mar.	Para concordar con la distancia astronómica.		
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	
53.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Mampostería.
54.....	3,985.48	3,976.70	3,981.09	— 0.96	3,980.13	3,981.7	+0.26	Hierro sólido.
55.....	6,773.09	6,763.40	6,768.25	— 1.62	6,766.63	6,769.3	+ .43	,,
56.....	2,137.85	2,138.40	2,138.12	— .51	2,137.61	2,138.4	+ .16	,,
57.....	3,629.93	3,613.50	3,617.22	— .87	3,616.35	3,617.8	+ .07	Hierro seccional.
58.....	5,614.12	5,605.20	5,609.66	— 1.34	5,608.32	5,610.6	+ .30	Hierro sólido.
59.....	2,096.09	2,089.70	2,092.89	— .50	2,092.39	2,093.2	+ .33	,,
60.....	6,483.40	6,469.70	6,476.55	— 1.55	6,475.00	6,477.6	— .09	,,
61.....	5,775.44	5,774.46	5,774.95	— 1.39	5,773.56	5,775.9	— .19	,,
62.....	2,192.33	2,188.43	2,190.38	— .52	2,189.86	2,190.7	+1.14	,,
63.....	3,334.25	3,333.79	3,334.02	— .83	3,333.19	3,334.5	+ .22	,,
64.....	4,011.83	4,011.83	4,011.83	— .94	4,010.89	4,012.5	.....	Mampostería.
65.....	6,183.46	6,168.40	6,175.93	— 1.48	6,174.45	6,176.9	.....	,,
66.....	5,405.71	5,401.90	5,403.80	— 1.29	5,402.51	5,404.7	.....	,,
67.....	4,813.46	4,803.00	4,808.23	— 1.15	4,807.08	4,809.0	.....	,,
68.....	3,313.58	3,313.60	3,313.59	— .79	3,312.80	3,314.1	— .06	Hierro sólido.
69.....	4,987.87	4,979.80	4,983.84	— 1.20	4,982.64	4,984.6	— .45	,,
70.....	3,324.08	3,324.29	3,324.18	— .80	3,323.38	3,324.7	+ .11	Hierro seccional.
71.....	6,096.10	6,084.35	6,090.22	— 1.46	6,088.76	6,091.2	— .12	,,
72.....	1,125.31	1,128.98	1,127.15	— .27	1,126.88	1,127.3	— .11	,,

Distancias definitivas entre los monumentos del Paralelo 31° 20'—Continuación.

Monumentos.	Distancias entre los Monumentos. Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.	Reducción al nivel medio del mar.	Distancias reducidas. Al nivel medio del mar.	Para concordar con la distancia astronómica.	Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano, + N — S	Clase del Monumento.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	
73	2,529.39	2,533.60	2,531.49	— .61	2,530.88	2,531.9	.....	Mampostería.
74	3,794.68	3,790.80	3,792.74	— .82	3,791.92	3,793.4	+1.31	Hierro sólido.
75	5,679.31	5,677.70	5,678.51	— 1.22	5,677.29	5,679.6	+1.00	,,
76	4,036.72	4,031.20	4,033.96	— .87	4,033.09	4,034.7	— .37	,,
77	3,487.51	3,478.60	3,483.05	— .75	3,482.30	3,483.7	....	Mampostería.
78	1,967.75	1,965.88	1,966.82	— .42	1,966 40	1,967.2	— .43	Hierro sólido.
79	5,987.34	5,987.71	5,987.53	— 1.29	5,986.24	5,988.6	— .22	,,
80	4,675.14	4,681.49	4,678.31	— 1.01	4,677.30	4,679.2	—1.60	Hierro seccional.
81	1,326.86	1,329.46	1,328.16	— .29	1,327.87	1,328.4	— .19	,,
82	1,797.34	1,795.05	1,796.20	— .39	1,795.81	1,796.5	.....	Mampostería.
83	1,871.46	1,869.22	1,870.34	— .40	1,869.94	1,870.7	— .44	Hierro sólido.
84	6,060.61	6,060.23	6,060.42	— 1.31	6,059.11	6,061.5	— .87	,,
85	3,983.66	3,982.49	3,983.07	— .86	3,982.21	3,983.8	— .77	,,
86	4,449.98	4,437.85	4,443.92	— .95	4,442.97	4,444.7	— .12	,,
87	6,319.34	6,331.68	6,325.51	— 1.36	6,324.15	6,326.7	— .67	,,
88	6,685.44	6,684.92	6,685.18	— 1.44	6,683.74	6,686.4	— .61	,,
89	3,467.42	3,458.70	3,463.06	— .75	3,462.31	3,463.7	— .62	,,
90	3,991.16	3,990.00	3,990.58	— .86	3,989.72	3,991.3	—1.15	,,
91	5,153.64	5,143.30	5,148.47	— 1.11	5,147.36	5,149.1	+ .28	,,
92	5,693.59	5,693.10	5,693.35	— 1.23	5,692.12	5,694.4	— .84	,,
93	4,460.52	4,464.65	4,462.58	— .96	4,461.62	4,463.1	+ .74	,,
94	3,308.49	3,309.24	3,308.87	— .71	3,308.16	3,309.5	— .98	,,
95	3,474.68	3,475.46	3,475.07	— .75	3,474.32	3,475.7	— .58	,,
96	3,074.18	3,073.04	3,073.61	— .66	3,072.95	3,074.2	— .67	,,
97	3,623.74	3,624.14	3,623.94	— .78	3,623.16	3,624.6	+ 11	,,
98	3,345.53	3,344.71	3,345.12	— .72	3,344.40	3,345.7	....	Mampostería.
99	4,995.32	4,990.13	4,992.72	— 1.08	4,991.64	4,993.6	— .27	Hierro sólido.
100	4,862.07	4,853.93	4,858.00	— 1.05	4,856.95	4,858.9	— .89	Hierro seccional.
101	442.92	441.92	442.42	— .10	442.32	442.5	— .59	,,
102	1,727.08	1,731.65	1,729.37	— .37	1,729.00	1,729.7	—1.00	,,
103	5,114.18	5,115.09	5,114.63	— 1.10	5,113.53	5,115.6	+ .91	Hierro sólido.
104	2,355.49	2,349.64	2,352.57	— .51	2,352.06	2,353.0	— .45	,,
105	2,787.47	2,790.62	2,789.04	— .60	2,788.44	2,789.6	— .93	,,
106	6,492.22	6,470.68	6,481.45	— 1.40	6,480.05	6,482.6	.....	Mampostería.
107	2,930.34	2,925.70	2,928.02	— .63	2,927.39	2,928.6	— .42	Hierro sólido.
108	1,527.71	1,526.96	1,527.33	— .32	1,527.01	1,527.6	.....	Mampostería.
109	3,559.15	3,554.85	3,557.00	— .77	3,556.23	3,557.6	— .87	Hierro sólido.
110	3,330.01	3,326.10	3,328.05	— .72	3,327.33	3,328.7	+ .12	,,
111	2,018.42	2 021.40	2,019.91	— .43	2,019.48	2,020.3	.....	Mampostería.
112	2,682.37	2,675.87	2,679.12	— .58	2,678.54	2,679.6	+ .13	Hierro sólido.
113	6,120.64	6,106.53	6,113.59	— 1.32	6,112.27	6,114.7	+ .32	,,
114	1,994.22	1,990.28	1,992.25	— .43	1,991.82	1,992.6	— .31	Hierro seccional.
115	3.044.31	3,046.91	3,045.61	— .66	3,044.95	3,046.2	+ .48	,,
116	3,862.46	3,862.43	3,862.44	— .83	3,861.61	3,863.2	+ .35	,,
117	4,145.24	4,141.65	4,143.45	— .89	4,142.56	4,144.2	+1.03	Hierro sólido.

Distancias definitivas entre los monumentos del Paralelo 31° 20'—Continuación.

Monumentos.	Distancias entre los Monumentos. Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.	Reducción al nivel medio del mar.	Distancias reducidas. Al nivel medio del mar.	Para concordar con la distancia astronómica.	Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano, + N − S	Clase del Monumento.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	
118	1,865.96	1,864.60	1,865.28	— .40	1,864.88	1,865.6	.....	Mampostería.
119	5,149.38	5,135.23	5,142.30	— 1.11	5,141.19	5,143.2	+ .63	Hierro sólido.
120	2,471.31	2,471.31	2,471.31	— .54	2,470.77	2,471.8	+ .04	,,
121	1,075.72	1,075.73	1,075.73	— .24	1,075.49	1,075.9	— .48	,,
122	256.70	256.70	256.70	— .05	256.65	256.8	.....	,,
123	*1,922.09	1,917.29	1,919.69	*— .40	1,919.49	1,920.2	+ .65	,,
124	*3,062.83	3,063.24	3,063.03	*— .64	3,062.71	3,063.9	+ .76	,,
125	*3,067.06	3,065.84	3,066.45	*— .64	3,066.13	3,067.4	+ .31	Hierro seccional.
126	*4,403.16	4,404.65	4,403.91	*— .92	4,403.45	4,405.2	— .31	,,
127	231.82	231.72	231.77	— .05	231.72	231.8	.....	Mampostería.
	273,017.51	272,792.30	272,904.90	—60.77	272,845.43	272,954.2		

* Las distancias marcadas con un asterisco, fueron determinadas por triangulación.

Distancias definitivas entre los monumentos de la línea azimutal de Sonora.

Monumentos.	Distancias entre los Monumentos. Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.	Reducción al nivel medio del mar.	Distancias reducidas. Al nivel medio del mar.	Para concordar con la distancia astronómica.	Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano, + N − S	Clase del Monumento.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	
127	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Mampostería.
128	394.11	393.51	393.81	— 0.10	393.71	393.5	.....	Hierro seccional.
129	5,647.28	5,637.35	5,642.32	— 1.33	5,640.99	5,638.0	.....	Mampostería.
130	3,665.60	3,660.18	3,662.89	— .70	3,662.19	3,660.2	+0.01	Hierro seccional
131	5,688.13	5,696.30	5,692.21	— 1.11	5,691.10	5,688.1	+ .18	,,
132	5,341.67	5,354.61	5,348.14	— 1.04	5,347.10	5,344.3	+ .06	,,
133	2,528.45	2,534.23	2,531.34	— .49	2,530.85	2,529 5	+ .01	,,
134	3,053.65	3,045.46	3,049.55	— .59	3,048.96	3,047.3	+ .01	Hierro sólido.
135	6,173.87	6,184.13	6,179.00	— 1.21	6,177.79	6,174.5	.00	,,
136	2,529.90	2,533.84	2,531.87	— .49	2,531.38	2,530.0	.....	Mampostería.
137	4,236.79	4,240.52	4,238.66	— .77	4,237.89	4,235.6	.....	,,
138	4,569.35	4,565.38	4,567.36	— .81	4,566.55	4,564.1	.00	Hierro sólido.
139	3,592.49	3,591.21	3,591.85	— .63	3,591.22	3,589.3	.00	,,
140	4,568.86	4,569.25	4,569.06	— .81	4,568.25	4,565.8	.00	,,
141	2,028.56	2,028.87	2,028.72	— .36	2,028.36	2,027.3	.....	Mampostería.
142	5,518.10	5,524.90	5,521.50	— .75	5,520.75	5,517.8	— .06	Hierro sólido.
143	5,632.46	5,631.96	5,632.21	— .77	5,631.44	5,628.4	— .09	,,
144	4,535.78	4,531.78	4,533.78	— .61	4,533.17	4,530.8	— .15	,,
145	5,523.13	5,529.98	5,526.55	— .75	5,525.80	5,522.8	.00	,,
146	6,370.76	6,369.38	6,370.07	— .88	6,369.19	6,365.8	.....	Mampostería.
147	7,270.59	7,290.63	7,280.61	— .94	7,279.67	7,275.8	.00	Hierro sólido.
148	3,884.47	3,892.10	3,888.28	— .50	3,887.78	3,885.7	— .09	,,
149	4,663.77	4,658.48	4,661.12	— .60	4,660.52	4,658.0	.00	,,

Distancias definitivas entre los monumentos de la línea azimutal de Sonora—Continuación.

Monumentos.	Distancias entre los Monumentos. Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.	Reducción al nivel medio del mar.	Distancias reducidas. Al nivel medio del mar.	Para concordar con la distancia astronómica.	Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano, +N —S	Clase del Monumento.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	
195	3,124.26	3,127.16	3,125.71	— .12	3,125.59	3,128.8	+1.54	Hierro seccional.
196	5,938.12	5,938.15	5,938.13	— .21	5,937.92	5,944.0	+1.39	,,
197	7,240.19	7,228.81	7,234.50	— .23	7,234.27	7,241.7	+1.21	,,
198	7,776.79	7,773.80	7,775.30	— .22	7,775.08	7,783.1	+ .98	,,
199	7,597.09	7,593.77	7,595.43	— .18	7,595.25	7,603.1	+ .83	,,
200	7,555.07	7,567.29	7,561.18	— .16	7,561.02	7,568.8	+ .54	,,
201	6,409.00	6,396.94	6,402.97	— .10	6,402.87	6,409.5	+ .51	,,
202	4,734.12	4,725.07	4,729.60	— .07	4,729.53	4,734.4	+ .35	,,
203	4,667.87	4,658.10	4,662.98	— .06	4,662.92	4,667.7	+ .16	,,
204	4,189.56	4,183.50	4,186.53	— .04	4,186.49	4,190.8	.....	,,
205	3,000.00	3,000.00	3,000.00	— .00	3,000.00	3,000.00	.00	Hierro sólido.
	376,099.6	375,906.6	376,003.1	—31.46	375,971.6	375,887.3		

Distancias definitivas entre los monumentos de la línea azimutal de California.

Monumentos.	Distancias entre los Monumentos. Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.	Reducción al nivel medio del mar.	Distancias reducidas. Al nivel medio del mar.	Para concordar con la distancia astronómica.	Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano, + N — S	Clase del Monumento.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	
206	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.00	Hierro sólido.
207	809.04	809.73	809.38	0.00	809.38	809.4	.....	Mampostería.
208	3,348.02	3,352.41	3,350.22	— .02	3,350.20	3,356.0	+ .02	Hierro sólido.
209	6,364.66	6,353.99	6,359.32	— .08	6,359.24	6,370.2	+ .40	,,
210	7,048.50	7,050.29	7,049.40	— .07	7,049.33	7,061.5	+ .50	,,
211	4,309.53	4,317.98	4,313.76	— .03	4,313.73	4,321.2	+1.48	,,
212	4,241.70	4,236.75	4,239.22	— .02	4,239.20	4,246.6	+1.14	,,
213	4,718.03	4,725.28	4,721.66	— .03	4,721.63	4,729.8	+ .38	,,
214	6,175.85	6,181.82	6,178.83	— .04	6,178.79	6,189.5	+ .28	,,
215	5,379.43	5,382.96	5,381.20	— .01	5,381.19	5,390.5	+ .22	,,
216	6,588.48	6,584.64	6,586.56	— .01	6,586.55	6,598.0	+ .32	,,
217	6,461.52	6,467.22	6,464.37	— .01	6,464.36	6,475.6	+ .44	,,
218	5,215.11	5,214.71	5,214.91	— .01	5,214.90	5,223.9	+ .36	,,
219	4,713.20	4,721.84	4,717.52	.00	4,717.52	4,725.7	+ .26	,,
220	5,414.83	5,407.42	5,411.12	.00	5,411.12	5,420.5	.....	Hierro seccional.
221	2,777.00	2,774.16	2,775.58	.00	2,775.58	2,780.4	.....	,,
222	7,074.85	7,080.72	7,077.79	.00	7,077.79	7,090.1	+ .04	Hierro sólido.
223	5,178.35	5,169.00	5,173.67	.00	5,173.67	5,182.6	— .30	,,
224	6,557.87	6,558.38	6,558.13	.00	6,558.13	6,569.5	— .44	,,
225	1,877.03	1,877.03	1,877.03	— .02	1,877.01	1,880.3	— .52	,,
226	4,359.80	4,355.10	4,357.45	— .06	4,357.39	4,364.9	— .66	,,
227	4,292.76	4 285.70	4,289.23	— .06	4,289.17	4,296.6	— .26	,,
228	5,868.36	5,861.63	5,865.00	— .08	5,864.92	5,875.1	— .52	,,

Distancias definitivas entre los monumentos de la línea azimutal de California—Continuación.

Monumentos.	Distancias entre los Monumentos. Sección de los Estados Unidos.	Sección Mexicana.	Promedio.	Reducción al nivel medio del mar.	Distancias reducidas. Al nivel medio del mar.	Para concordar con la distancia astronómica.	Situación del Punto Mexicano con respecto al Americano, +N −S	Clase del Monumento.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*	
229	5,007.86	5,005.03	5,006.44	— .15	5,006.29	5,015.0	— .80	Hierro seccional.
230	7,524.35	7,516.71	7,520.53	— .44	7,520.09	7,533.1	— .98	,,
231	7,486.58	7,472.60	7,479.59	— 1.11	7,478.48	7,491.4	—1.24	,,
232	4,924.38	4,933.40	4,928.89	— .83	4,928.06	4,936.6	—1.18	Hierro sólido.
233	4,555.62	4,555.99	4,555.80	— .66	4,555.14	4,563.0	—1.04	,,
234	4,097.08	4,104.50	4,100.79	— .59	4,100.20	4,107.3	— .98	Hierro seccional.
235	4,999.58	5,009.59	5,004.59	— .80	5,003.79	5,012.5	— .90	,,
236	3,620.45	3,620.84	3,620.64	— .61	3,620.03	3,626.3	— .98	Hierro sólido.
237	4,154.26	4,151.62	4,152.94	— .69	4,152.25	4,159.4	— .76	,,
238	2,856.08	2,858.91	2,857.50	— .48	2,857.02	2,862.0	— .70	,,
239	4,177.97	4,179.99	4,178.98	— .69	4,178.29	4,185.5	— .66	,,
240	3,055.94	3,055.94	3,055.94	— .41	3,055.53	3,060.8	— .50	,,
241	1,859.92	1,861.68	1,860.80	— .24	1,860.56	1,863.7	— .58	Hierro seccional.
242	4,713.90	4,710.30	4,712.10	— .64	4,711.46	4,719.6	— .12	,,
243	5,122.38	5,120.51	5,121.45	— .46	5,120.99	5,129.9	— .48	Hierro sólido.
244	1,641.46	1,641.49	1,641.47	— .16	1,641.31	1,644.2	— .48	,,
245	3,619.83	3,654.90	3,652.37	— .34	3,652.03	3,658.4	— .42	,,
246	3,025.12	3,031.58	3,028.35	— .37	3,027.98	3,033.2	— .26	Hierro seccional.
247	864.54	864.54	864.54	— .10	864.44	865.9	— .20	,,
248	3,665.12	3,665.12	3,665.12	— .32	3,664.80	3,671.2	— .20	,,
249	3,103.51	3,106.16	3,104.83	— .10	3,104.73	3,110.1	— .22	Hierro sólido.
250	2,625.36	2,625.36	2,625.36	— .08	2,625.28	2,629.8	— .18	Hierro seccional.
251	6,247.04	6,240.75	6,243.90	— .26	6,243.64	6,254.4	— .04	,,
252	3,631.64	3,681.64	3,681.64	— .15	3,681.49	3,687.9	.....	Mampostería.
253	5,498.50	5,492.52	5,495.51	— .14	5,495.37	5,504.9	.00	Hierro sólido.
254	3,555.48	3,558.65	3,557.06	— .08	3,556.98	3,563.1	.00	,,
255	2,461.78	2,461.78	2,461.78	— .03	2,461.75	2,466.0	.....	Granito.
256	4,932.79	4,932.79	4,932.79	— .03	4,932.76	4,941.2	.00	Hierro sólido.
257	2,350.58	2,350.58	2,350.58	— .02	2,350.56	2,354.6	.00	,,
258	1,768.52	1,766.80	1,767.66	— .02	1,767.64	1,770.7	.....	Mármol.
	226.004.79	225,997.79	226,001.29	—11.55	225.989.74	226,379.6		

SECCIÓN 10ª

MÉTODOS USADOS PARA MARCAR LA LÍNEA DIVISORIA POR LA COMISIÓN PRIMITIVA, 1849–1856.

Determinaciones astronómicas de la Comisión Primitiva.—En el primer trazo de la línea divisoria en 1849–1856, se establecieron doce estaciones para latitud y azimut, entre el Río Grande cerca de El Paso, y el Pacífico cerca de San Diego. Seis de estas estaciones: Paso del Norte, Ojo del Carrizalillo, Nogales, Quitovaquita, Yuma y Campo de Riley, fueron también estaciones para longitud.

Los resultados para longitud se obtuvieron por observaciones de la luna y estrellas culminantes con ella, por medio de telescopios de las mayores dimensiones acostumbradas en observaciones de campo.

En todos los casos en que era necesario obtener los resultados en el mismo lugar, como en las estaciones de las extremidades de las líneas azimutales, y en estaciones tales como el Meridiano 111° de longitud, que eran puntos de vuelta del límite, la longitud se dedujo de los cálculos basados en los datos proporcionados por los almanaques de Greenwich, antes de recibir las observaciones correspondientes.

Debido á la circunstancia de que los valores definitivos de estas longitudes, cuando se calcularon por medio de observaciones correspondientes en Greenwich y otros observatorios, diferían de los obtenidos primero, por las predicciones de la posición de la luna, hasta 19 segundos de tiempo, la diferencia de longitud entre las estaciones, calculada con datos tan diferentes, quedó afectada, también, de un error de consideración.

MÉTODO EMPLEADO PARA EL TRAZO DE LAS LÍNEAS EN EL TERRENO.

Paralelo 31° 47′, Sección Meridiana y Paralelo 31° 20′.

El punto inicial del Paralelo 31° 47′, se determinó, por observaciones hechas por ambas secciones de la Comisión Primitiva, y se encontró que la diferencia entre las determinaciones de dicho Paralalo 31° 47′, hechas por las dos secciones, era de 0.84″. Se convino, mutuamente, en tomar el término medio de los dos resultados, y el punto así determinado, fué establecido, en presencia de ambos comisionados, como el punto en donde el Paralelo 31° 47′, corta al rio, es decir: el punto donde la línea divisoria, conforme al tratado de 30 Diciembre de 1853, deja el río para continuar al Oeste. Se trazó una tangente al Paralelo 31° 47′, que se prolongó al Oeste, estableciendo por ordenadas los Monumentos 2 y 3, desde dicha tangente, haciendo uso de los elementos del esferoide, de Bessel, para calcular dichas ordenadas.

Se estableció, en seguida, una estación astronómica en el Ojo del Carrizalillo, aguaje el más inmediato á la extremidad de la línea de 100 millas, y se determinaron la latitud y longitud de dicha estación. "Se colocó un monumento sobre el camino, al Sur del Observatorio, y se trazó el "paralelo en ambas direcciones: al Este, hasta encontrar en los médanos, la línea prolongada desde "el Río Bravo; al Oeste, se trazó hasta la extremidad de las 100 millas, y el paralelo se obtuvo "midiendo ordenadas desde la tangente." (Memoria de Emory, página 30).

Respecto á la determinación de la extensión longitudinal de la linea á lo largo del Paralelo 31° 47′, no se puede actualmente comprobar el resultado por los archivos. Según acuerdo de las dos secciones asentado en la memoria de la linea divisoria por el Mayor Emory. "*Las 100 millas se "obtuvieron combinando la longitud observada en Carrizalillo y la distancia realmente medida.*" (Memoria de Emory, página 30).

Posteriormente la Sección Mexicana hizo un nuevo trazo del Paralelo 31° 47′, partiendo con una tangente en Carrizalillo, y extendiéndola en ambas direcciones al Este y Oeste, y no encontrando los monumentos de Emory marcados 6, 5 y 4, construyó cuatro nuevos. Dos de estos quedaron en el lugar, próximamente, de los Nos. 6 y 5 (Emory); pero los otros dos se construyeron en lugar del Monumento 4 (Emory). Ésto explica la discordancia en los números, en las cartas americanas y mexicanas; pues las primeras muestran ocho monumentos, y las últimas, nueve.

Con objeto de medir la distancia entre los monumentos, se practicó una triangulación por los Señores Molina y Contreras, extendiendo la cadena de triángulos ejecutada por los Señores Fernández Leal y Herrera, á lo largo de la Sección Meridiana, hasta el Monumento 4 (Mexicano) solamente. Por consiguiente, la distancia entre los Nos. 3 y 4 (Mexicanos) no se midió, por ninguna de las secciones de la Comisión Primitiva, y la distancia total, del monumento inicial en el Río Grande al Monumento 9 del Paralelo 31° 47′, no se midió directamente. Ésto no es sorprendente, cuando se consideran las dificultades bajo las cuales se hizo aquel trabajo, siendo las principales, la hostilidad de los indios, y la falta de agua y otros elementos en esa región desierta.

Las distancias, según aparecen en las cartas de los Estados Unidos y Mexicanas, comparadas con las medidas por la actual Comisión, constan en las tablas siguientes.

COMPARACIÓN DE LAS DISTANCIAS ENTRE LOS MONUMENTOS, SEGÚN LOS DATOS PUBLICADOS POR LA COMISIÓN DE 1849–1856, Y SEGÚN LAS DISTANCIAS OBTENIDAS POR LA COMISIÓN ACTUAL.

Distancias comparativas en el Paralelo 31° 47′.

Monumentos.	Distancias. 1849–1856.		Distancias. 1892.	Diferencia con las	
	Americanas.	Mexicanas.		Americanas.	Mexicanas.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*
I (1E)	.....	.....	.....	.....	.....
II (2E)	697	713	713	+ 16	0
III (3E)	4,217	4,278	4,270	+ 53	— 8
IV	.....	56,745	54,932	.....	—1,813
V	.....	19,971	20,007	.....	+ 36
VI (5E)	.....	21,500	21,530	.....	+ 30
VII (6E)	12,647	13,192	13,214	+ 567	+ 22
VIII (7E)	21,971	21,628	21,656	— 315	+ 28
IX (8E)	22,627	22,820	22,870	+ 243	+ 50
3E á 5E	98,499	98,216	96,469	—2,030	—1,747

(1) Extensión longitudinal de la línea, según los planos de la Comisión de los Estados Unidos, 1849–1856 160,658 metros.
(2) Extensión longitudinal de la línea, según los planos de la Comisión Mexicana, 1849–1856 160,847 ,,
(3) Extensión longitudinal de la línea, según la Comisión actual 159,193 ,,
Diferencia entre (1) y (3) —1,465 ,,
Diferencia entre (2) y (3) —1,654 ,,

Sección Meridiana.

(1) Extensión de la línea, según las cartas americanas, 1849–1856 49,927 metros.
(2) Extensión, según la triangulación mexicana, 1855 49,881 ,,
(3) Extensión, según la Comisión de 1892 49,928 ,,
Diferencia entre (1) y (3) — 1 ,,
Diferencia entre (2) y (3) —47 ,,

PARALELO 31° 20′.

Se partió con una tangente, desde el punto llamado Espía, al Paralelo 31° 20′, y se la llevó hasta el Ojo del Perro. Del Ojo del Perro, se partió con una nueva tangente en ambas direcciones: al Este hasta el Meridiano, para comprobar la trazada al Oeste desde Espía, y al Oeste, hasta la cordillera de San Luis. En el agnaje de San Luis, cerca de treinta millas al Oeste del punto inicial del Paralelo 31° 20′, se hicieron, también, observaciones para latitud y azimut, y se partió con una nueva tangente en ambas direcciones: al Este, hasta encontrar la del Ojo del Perro, y al Oeste, á través del llano de San Luis y del Cañón de Guadalupe.

La próxima estación astronómica, se estableció en el aguaje de San Bernardino, y se trazó la tercera tangente al Este y al Oeste: al Este, para comprobar y conectar con la tangente número dos; y al Oeste, hasta los cerros que están al Oeste del río de San Pedro. La cuarta estación astronómica, fué en el río de Santa Cruz á la latitud de 31° 17′ 56.33″. Desde esa estación se obtuvo un punto en el Paralelo 31° 20′, por medición directa, y se trazó una tangente en ambas direcciones. La próxima estación fué en Nogales, á la latitud de 31° 21′ 00.40″, y longitud de 110° 51′ 2.10″, al Oeste de Greenwich. De las observaciones en este punto se obtuvo una quinta tangente, y se trazó por distinto personal en ambas direcciones, prolongándose al Oeste hasta llegar al Meridiano 111° de longitud. Debido á las dificultades de la localidad, la longitud se transfirió por medición directa y por triangulación. (Informe de Emory, página 31).

Los monumentos construídos sobre la línea, fueron de dos clases: primera, de piedra labrada y sin mezcla: segunda, de piedras sueltas en estado natural, formando simplemente montones.

" De la primera clase, se construyó uno en el punto al Sur del Carrizalillo; otro en la inter-
" sección del meridiano 108° 09′ 41.85″ con el Paralelo 31° 20′; uno en el aguaje de San Luis; dos
" en San Bernardino; uno en San Pedro; uno al Norte de Santa Cruz; uno donde la línea
" atraviesa por segunda vez el Río de Santa Cruz; uno en Nogales y uno en la intersección del
" 111° y el Paralelo 31° 20′. Muchos montones de la segunda clase fueron construidos siempre en
" los puntos donde la línea corta un camino ó vereda. El Señor Salazar manifestó que había cons-
" truído, de piedra labrada, y de una manera permanente y duradera; un monumento en el punto
" inicial sobre el Río Bravo, y dos monumentos al Oeste de aquel punto." (Véase la Memoria de Emory, página 32).

Los siguientes son extractos del Diario de la Comisión Internacional, acta del 24 de Junio de 1856; página 37 de la Memoria:

" El Señor Salazar manifestó que, después que se separó del Señor Emory el día 20 de Agosto de 1855, reconoció
" con sus ingenieros las diferentes líneas del límite: esto es, el Paralelo 31° 47′, el meridiano y el Paralelo 31° 20′, en
" cuyas líneas, la Comisión Mexicana ejecutó el trabajo siguiente:

" Desde el punto al Sur del Carrizalillo, en el cual se construyó un monumento, observó cuidadosamente la Polar
" para determinar el primer vertical á ambos lados, Este y Oeste. El primer vertical y el Paralelo 31° 47′ se conectaron
" por medio de una triangulación; en el lado oriental con la que se había practicado en el punto inicial, y en el lado
" occidental con la intersección del meridiano. Por medio de esta triangulación se fijaron al Este cinco puntos en los
" cuales hizo construir monumentos de piedra y mezcla, por no haber encontrado ninguno establecido, por la Comisión
" de los Estados Unidos, en dicha dirección.

" El monumento en el camino, se reconstruyó con piedra y mezcla. En todos ellos se puso, abreviada, la
" inscripción convenida. El monumento en el extremo occidental, lo hizo construir de piedra labrada con mezcla, y se
" puso completa la inscripción convenida. Dicho monumento fué semejante al que se construyó en el punto inicial
" en el Río Bravo.

" El Señor Salazar manifestó que hizo observaciones de latitud y longitud en el extremo Sur del meridiano,
" cuyos resultados difirieron muy poco de los de la Comisión de los Estados Unidos; que desde ese punto practicó al
" Norte una triangulación, que se relacionó en la extremidad Norte con la hecha en el Paralelo 31° 47′, que sirvió para
" determinar la posición de dicha extremidad sobre el paralelo y sobre el meridiano; que estos dos puntos extremos
" quedaron donde los había establecido la Comisión de los Estados Unidos; que no habiendo encontrado monumento
" alguno entre ellos, había hecho construir uno intermedio, frente al Ojo de los Mosquitos, de piedra labrada y mezcla,
" y con las inscripciones acostumbradas; que el monumento en el extremo sur fué construído de piedra labrada y
" mezcla, con inscripciones semejantes en todos sentidos á las del monumento en el extremo Norte y en el punto inicial.
" En el Paralelo 31° 20′, además de las observaciones que practicó en la intersección, hizo observaciones de latitud en el
" aguaje de San Luis, en San Bernardino y en el río de San Pedro; encontró monumentos en los dos puntos mencio-
" nados primero, pero ninguno en el último; que sus observaciones comprobaron que los puntos estaban en el Paralelo
" 31° 20′, y que hizo construir en esos puntos monumentos de mampostería, con las inscripciones acostumbradas. Que
" consideró también conveniente construir un monumento de la misma clase en el Cañon de Guadalupe.

" El Señor Emory manifestó plena satisfacción con lo que se había hecho por el Señor Salazar y dió á ello su
" asentimiento, con excepción de lo relativo al monumento en el río de San Pedro. Hizo que se llamara al Señor
" Weyss, que estuvo con el Señor Von Hippel cuando se construyó el monumento en el río de San Pedro. Según sus
" propios recuerdos, se había construído un monumento muy sólido en el río de San Pedro, por la Comisión de los
" Estados Unidos.

" El Señor Weyss compareció ante los comisionados y manifestó que se había construído, en el Paralelo 31° 70′,
" tres mil ochocientos viente y cinco pies al Oeste del río de San Pedro, un monumento de piedra labrada con la
" inscripción acostumbrada. Se exibieron los planos y vistas que mostraban la posición de este monumento. El Sr.
" Emory manifestó que todo estaba muy bien, si los indios habían destruído aquel monumento; pero si aun estaba en
" pie, podría haber alguna discrepancia, hasta de 1″ de arco ó cien pies entre la latitud del monumento construído por
" el Sr. Salazar y el construído bajo sus propias órdenes. En tal caso, esto podría en lo porvenir causar confusión,
" cuando se poblara el país.

" El Señor Salazar manifestó que, en caso que ambos existieran, él aceptaría el construído por el Señor Von
" Hippel, como el verdadero del límite. Y á lo cual dió su asentimiento el Mayor Emory."

La lista completa de todos los monumentos encontrados, y su clase, se puede ver al final de esta sección.

Los monumentos construídos por el Mayor Emory en el lado occidental del Río de San Pedro y por el Señor Salazar en el lado oriental, fueron encontrados ambos en 1892, y sus latitudes, según las observaciones astronómicas, son como sigue:

Monumento del Señor Salazar—31° 19′ 35.00″ (Sección de los Estados Unidos).

Monumento del Mayor Emory—31° 20′ 3.02″ (Sección Mexicana).
El último fué el que se aceptó para restablecer y marcar la línea en 1893.

Distancias comparativas en el Paralelo 31° 20′.

Monumentos.	Distancias obtenidas en 1849–1856.		Distancias obtenidas en 1893.	Diferencias con las distancias	
	Americanas.	Mexicanas.		Americanas.	Mexicanas.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*
XI (10E)	.....	.....	.....	.....	.....
XIII (12E)	44,390	44,358	46,002	+1,612	+1,644
XIV (13E)	5,885	5,861	6,176	+ 291	+ 315
XV (14E)	4,875	4,935	5,405	+ 530	+ 470
XVI (15E)	4,404	4,331	4,809	+ 405	+ 478
XVII (16E)	20,156	20,192	21,374	+1,218	+1,182
XIX (18E)	18,127	18,087	16,991	−1,136	−1,096
XX (19E)	17,085	17,002	15,760	−1,325	−1,242
XXI (20E)	67,729	67,446	68,967	+1,238	+1,521
XXII (21E)	23,710	23,617	28,765	+5,055	+5,148
XXIII (22E)	4,192	4,179	4,456	+ 264	+ 277
XXIV (23E)	8,082	8,157	8,907	+ 825	+ 750
XXVI (25E)	24,623	24,473	23,706	− 917	− 767
XXVII (26E)	8,686	9,611	8,948	+ 262	− 663
XXVIII (27E)	12,916	12,893	12,688	− 228	− 205

(1) Extensión de la línea, según las cartas de los Estados Unidos, 1849–1856 ..... 264,860 metros.
(2) Extensión de la línea, según las cartas mexicanas, 1849–1856 ..... 265,142 ,,
(3) Extensión de la línea, según la Comisión actual ..... 272,954 ,,
Diferencia entre (1) y (3) ..... +8,094 ,,
Diferencia entre (2) y (3) ..... +7,812 ,,

Línea, desde el Meridiano 111° de longitud y Paralelo 31° 20′ de latitud, hasta un punto en el Río Colorado, veinte millas abajo de la confluencia del Gila y Colorado.—Según acuerdo entre los dos Comisionados, la extremidad occidental de esta línea se localizó en el Río Colorado, veinte millas abajo de la confluencia del Gila y Colorado. No era posible construir aquí monumento alguno, pero en la dirección de la línea y á 4,135.74 metros del punto inicial, se colocó el monumento de hierro No. II.

La posición dada á este monumento, fué en latitud 32° 29′ 1.48″, longitud 114° 46′ 14.43″, y el azimut de la línea divisoria en este punto, de 71° 19′ 23.18″ Sur Este, hacia el monumento en la intersección del Paralelo 31° 20′ con el Meridiano 111°, según lo determinó la Comisión Primitiva.

Como la Comisión actual encontró, que esta longitud era de 111° 4′ 34.45″ y la longitud del Monumento II de 114° 46′ 48.64″; el azimut calculado de la línea, vino á ser de 289° 1′ 14.96″= 70° 58′ 45.04″ Sur-Este, lo que da una diferencia de 20′ 38″. La extensión calculada por la Comisión Primitiva, fué de 382,844.87 metros — 4,135.74 metros = 378,709.13 metros. La extensión calculada en 1893 fué 372,887.3, lo que da una diferencia de 5,821.8 metros.

Después de trazar la línea en una corta extensión hacia el Este, se prescindió del trabajo por la falta de agua, y se convino que ambas secciones, lo suspendieran en el extremo occidental y se trasportaran á la extremidad Oriental por el camino á lo largo del Gila, el único practicable en aquella estación del año, para fijar ahí el punto de intersección del Paralelo 31° 20′ con el Meridiano 111°, según se determinara por la longitud observada en Nogales, transferida al Oeste, por triangulación y medición directa. Á fines de Agosto, se colocó el instrumento en estación y se trazó el azimut (calculado) de la nueva línea (69° 19′ 45.9″ Noroeste). La línea se trazó

colectivamente por ambas secciones de los Estados Unidos y Mexicana, de cumbre á cumbre, marcando estos puntos con los Monumentos XIX, XVIII, XVII, XVI, XV, XIV, XIII, XII, XI, X y IX. El Monumento IX está en la Sierra de Sonoyta, 14.5 millas (23.3k.) del X y 1½ millas (2.4k.), próximamente, al Norte del pueblo de Sonoyta. Las distancias entre los monumentos, se determinaron por una especie de triangulación que consistía en intersecciones á puntos prominentes al Norte y Sur de la línea, midiendo solamente los ángulos en el lugar de los diferentes monumentos, y deduciendo los demás.

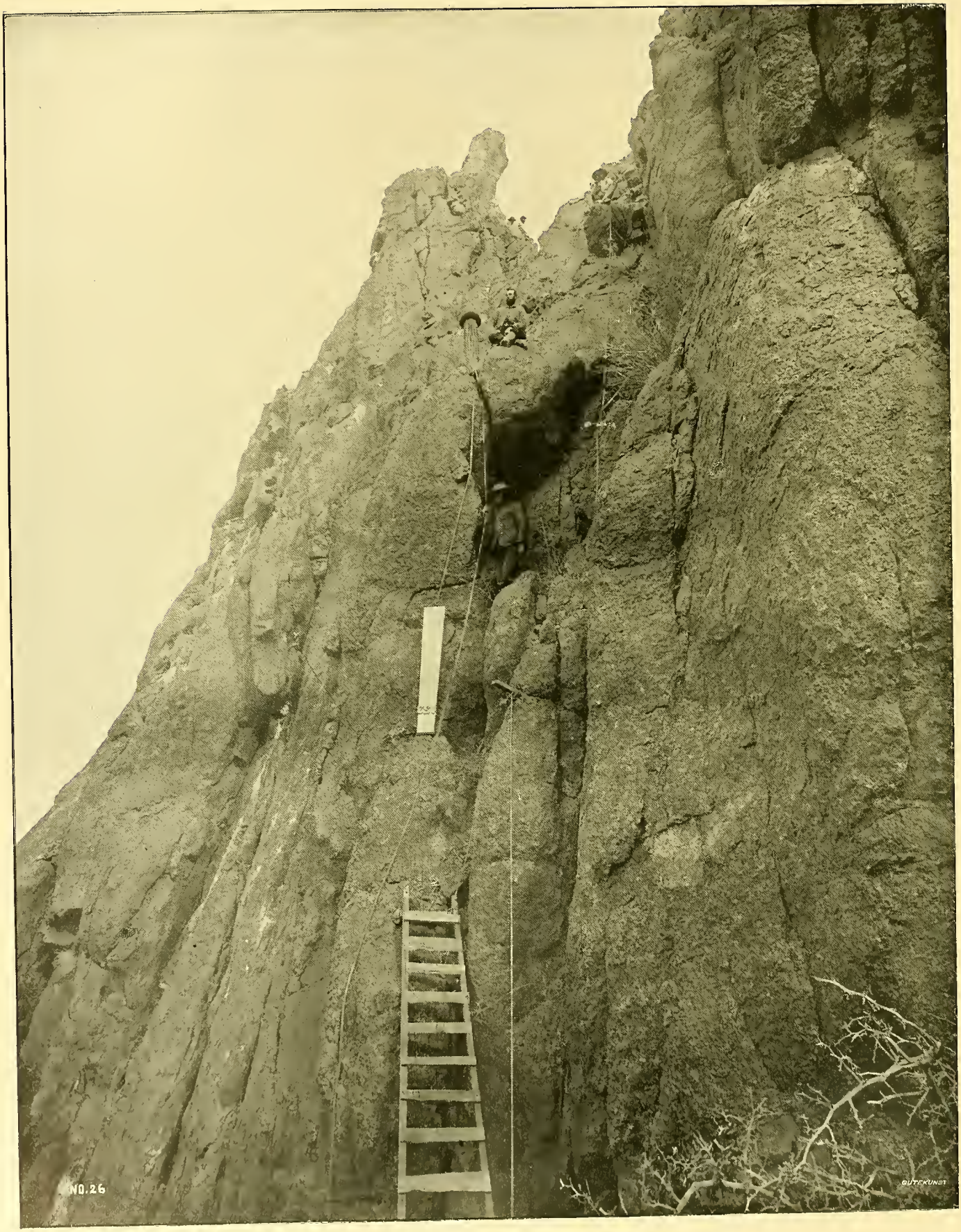
En el llano, á inmediaciones de Sonoyta, se midió una base por la Sección Mexicana; se hizo la conexión, desde esta base medida, con la línea—Monumentos IX á X—por cuatro triángulos de ángulos deducidos, y desde esta línea, se calcularon las distancias entre los otros monumentos al Este. Esta triangulación se llevó también hacia el Oeste para incluir los Monumentos VII y VIII, inmediatos á la estación astronónica de Quitovaquita y, aun más lejos después, hacia el Oeste hasta los Monumentos VI y V. Las distancias obtenidas por triangulación, desde la base medida, fueron después ajustadas de manera que su suma igualara la distancia desde el Monumento VII al extremo Oriental de la línea, calculando esa distancia por medio de las posiciones astronómicas de las dos extremidades: esto es, Quitovaquita y el Meridiano 111°.

La distancia entre los Monumentos VII y V, obtenida por la triangulación desde la base medida, se adoptó sin corregirla, para la distancia definitiva del Monumento V desde el Monumento VII.

Para la distancia del Monumento II al Monumento IV se adoptó la determinada por la triangulación en Yuma. La suma de estas distancias (esto es: Monumento VII á V + Monumento II á IV), se restó de la distancia total (Monumento VII á Monumento II), obtenida por las longitudes de los Monumentos II y VII; para obtener la distancia entre los Monumentos V y IV.

En 1893, no pudieron encontrarse los monumentos, V en el Tule, IV en Las Tinajas, ni el Monumento III en el desierto, que se decía haber sido construído á poca distancia al Este del Monumento II; ni pudo encontrarse persona alguna que los hubiera visto jamás, ó hubiera tenido noticia de ellos. La línea de 1893, se trazó, por consiguiente, por la Sección de los Estados Unidos, del Monumento II al Monumento VI, y se llevó después hacia el Este de monumento á monumento, hasta su extremidad Oriental, monumento nuevo 127. La Sección Mexicana, trazó esta línea desde el extremo Oriental. La situación de los puntos, en la línea, entre monumentos existentes, y donde se construyeron nuevos monumentos en 1893–1894, se determinó por los datos de ambas secciones. Las diferencias de las distancias entre los monumentos originales de esta línea, según fueron determinadas por la Comisión Primitiva en 1855, y las obtenidas por la medición actual en 1893; (reducidas éstas al nivel del mar y ajustadas á la distancia astronómica desde el Monumento 204, en el Río Colorado, al Monumento 127, en el extremo del Paralelo 31° 20′); constan en la tabla siguiente.

La distancia, medida con estadia y triangulación, y reducida al nivel del mar es 372,971.62 metros; la distancia de la línea quebrada, calculada por la posición astronómica de los dos extremos es 372,887.3; resultando la diferencia de 83.8 metros, ó uno en 4550.



Erección del Monumento Número 153, en el Pico de la Lezna.

Distancias comparativas en la línea azimutal de Sonora.

Monumentos.	Distancias según las Comisiones		Diferencias.
	de 1849-53.	de 1892-94.	
	m.	*m.*	*m.*
II	.....	.....	.....
VI	175,026	162,894	— 12,132
IX	31,379	31,314	— 65
X	23,405	23,415	+ 10
XII	6,974	7,273	+ 299
XIII	44,699	46,562	+ 1,863
XIV	18,986	19,875	+ 889
XV	26,494	27,565	+ 1,071
XVI	14,593	14,746	+ 151
XVII	3,519	4,236	+ 717
XVIII	27,963	28,974	+ 1,012
XIX	5,262	5,638	+ 376
Par. 31° 20′	409	394	— 15

Distancia del Monumento II al extremo de la línea en el Paralelo 31° 20′, según las cartas de los Estados Unidos, 1849–1856 ..... 378,709 metros.
Distancia, según la Comisión actual ..... 372,887 ,,

Diferencia ..... 5,822 ,,

Medición de las veinte millas desde la confluencia de los ríos Gila y Colorado, al punto inicial en el Río Colorado.—En el informe de la Comisión Primitiva tenemos los datos para reducir á la confluencia del Gila y del Colorado, según existía entonces, el punto elegido por la Comisión en 1849 sobre la línea azimutal que unía dicha confluencia con el Monumento I en el Pacífico. Según las mediciones hechas entonces, este punto estaba 73.5 pies (22.4 m.) al Sur y 1070 pies (326.1 m) al Oeste de la confluencia. Fué primitivamente marcado por un monumento de hierro, que se transfirió subsecuentemente á un punto cerca del Río Colorado en la nueva línea de Arizona y Sonora, denominado Monumento II.

Admitiendo que el poste encontrado en 1893, marca el punto establecido en 1849, como parecen probarlo todos los informes obtenidos de los antiguos residentes de Yuma, la latitud y longitud de la confluencia del Gila y Colorado estarán 0.73″ al Norte, y 12.53″ al Este del poste encontrado en 1893 Su latitud será, por consiguiente, 32° 43′ 30.27″ y su longitud 114° 36′ 44.08″. Haciendo los cálculos desde el Monumento II al punto inicial en el Río Colorado con los datos de la Comisión Primitiva (que dan para distancia del Monumento II al punto inicial 4,135.71 metros y azimut 108° 40′ 36.82″), tendremos la latitud del punto inicial = 32° 29′ 43 97″ y la longitud = 114° 49′ 18.71″. Las posiciones de la confluencia y del punto inicial, que se dan actualmente, son deducidas de la latitud y longitud observadas en Yuma en 1893, y referidas, por triangulación, al poste de la confluencia y al Monumento II. Calculando la distancia y dirección de la línea, desde el punto inicial en el Colorado, á la confluencia del Gila y Colorado, por medio de la latitud y longitud antes expresadas, resulta = 32,171.4 metros ó 15 metros menor que las 20 millas. Su azimut es 217° 38′ 53.06″, S. O.

La diferencia de latitud de los dos puntos es, según la Comisión Primitiva, = 13′ 47.85″, y por la Comisión actual, = 13′ 46.30″. La de longitud, según la Comisión Primitiva, = 12′ 34.78″, y por la Comisión actual = 12′ 34.63″.

LÍNEA DE CALIFORNIA, DESDE EL PUNTO INICIAL EN EL PACÍFICO, HASTA LA CONFLUENCIA DEL GILA Y COLORADO.

La Memoria de Emory, página 5, dice:

"En las diversas conferencias de la Comisión Internacional, se discutió la manera de conducir las operaciones, y "se convino en determinar la línea por los métodos astronómicos, por ser el único procedimiento por el cual pudiera "hacerse con exactitud, atendiendo á los elementos disponibles."

En la página 144, la Memoria dice:

"El órden, en el cual se arreglaron las operaciones comprendidas en la determinación de la línea, es como sigue:
"1. La longitud del campamento de Riley, cerca del punto inicial;
"2. La longitud del campamento inmediato á la confluencia del Gila y Colorado;
"3. La latitud del campamento de Riley, cerca del punto inicial;
"4. La latitud del campamento inmediato á la confluencia del Gila y Colorado;
"5. Referencia por triangulación, de la latitud y longitud del campamento de Riley, al punto inicial;
"6. Azimut de la línea recta, del punto inicial, en el Pacífico, á la confluencia del Gila y Colorado."

Los cálculos constan en las páginas 162–186; y en la página 165 se encuentra:

Latitud del punto inicial en el Pacífico	32° 31′ 59.63″
Latitud de la confluencia del Gila y Colorado	32° 43′ 32 .2″
Diferencia de longitud	2° 32′ 24 .9″

Según nuestros resultados de latitud y longitud en 1892 y 1893, se obtiene:

Latitud del punto inicial en la Pacífico	32° 32′ 1.34″
Latitud de la confluencia del Gila y Colorado	32° 43′ 30.27″
Diferencia de longitud	2° 30′ 47.9″

La discrepancia en los resultados, para diferencia de longitud, según la Comisión Primitiva en 1849 y la actual en 1892, = 1′ 37.0″.

Azimut que resulta en el punto inicial en el Pacífico, según la Comisión Primitiva	261° 12′ 2.95″
Azimut de la línea del Monumento I al Monumento VI en 1893	264° 10′ 50.33″

La línea se trazó por la Comisión Primitiva, desde ambas extremidades hacia el desierto, y se colocaron los Monumentos Nos. I, II y III, cerca del extremo Occidental, y los Nos. VI, V y IV cerca del extremo Oriental. El espacio de 82 millas (132k.) entre los Monumentos III y IV, quedó sin monumentos.

Distancias comparativas en la línea de California.

Monumentos. Números.	Distancias en 1849.		Distancias en 1892–1894	Diferencias con las distancias de la	
	Comisión Americana.	Comisión Mexicana.		Comisión Americana.	Comisión Mexicana.
	m.	*m.*	*m.*	*m.*	*m.*
I					
III	19,247	19,810	20,600	+ 1,353	+ 790
IV	145,823	144,109	132,080	−13,743	−12,029
V	2,831	2,783	2,780	− 51	− 3
VI	57,418	54,931	70,918	+13,500	+15,987

(1) Distancia entre los Monumentos I y VI, según las cartas de los Estados Unidos, 1849	225,319 metros.
(2) Distancia según las cartas mexicanas, 1849	221,633 ,,
(3) Distancia, según la Comisión actual	226,380 ,,
Diferencia entre (1) y (3)	1,061 ,,
Diferencia entre (2) y (3)	4,747 ,,

Las distancias obtenidas por la Comisión de los Estados Unidos, que constan en las tablas anteriores, de los Paralelos 31° 47′, 31° 20′ y de la línea de California, se tomaron gráficamente de las cartas de los Estados Unidos. (Comisión Primitiva).

Las distancias en la linea de Sonora, se copiaron de la Memoria del Mayor Emory, y concuerdan con las que constan en la Memoria manuscrita del Sr. Jiménez.

Las distancias de la Comisión Mexicana, á lo largo del Paralelo 31° 47′, se obtuvieron por la triangulación hecha en 1855 por los Señores Contreras y Molina, con excepción de las de los Monumentos I, II, III y IV que se tomaron, gráficamente, de las cartas mexicanas. Las distancias á lo largo del Paralelo 31° 20′ y de la línea de California, se tomaron gráficamente de las mismas cartas.

La Sección Meridiana, se obtuvo por la triangulación hecha en 1855, por los Señores Fernández Leal y Herrera.

DIFERENCIAS ENTRE LAS DETERMINACIONES DE LONGITUD, POR LA COMISIÓN PRIMITIVA, Y LAS DE LA COMISIÓN ACTUAL.

La tabla siguiente da las latitudes y longitudes de los puntos principales á lo largo de la línea divisoria, y muestra también la diferencia entre las determinaciones de la Comisión Primitiva, y las de 1892. Dos de estas diferencias de longitud, afectan materialmente la situación de la línea divisoria, con referencia á la superficie de territorio perdido ó ganado por cada país, á consecuencia de los errores en el trazo primitivo.

Según el tratado de 1853: "el Paralelo de 31° 47′ de latitud Norte, será el límite desde el punto "inicial en el Río Grande, donde el paralelo interseeta al río; de ahí al Oeste cien millas; de ahí "al Sur hasta el Paralelo 31° 20′ de latitud Norte; de ahí á lo largo de dicho Paralelo de 31° 20′ hasta "el Meridiano 111° de longitud Oeste de Greenwich; de ahí en línea recta á un punto en el Río "Colorado, veinte millas inglesas abajo de la confluencia de los ríos Gila y Colorado; de ahí por el "centro de dicho río Colorado, hasta donde interseeta la línea actual entre los Estados Unidos y "México."

Según la Comisión Primitiva, la extensión del Paralelo 31° 47′, entre el punto inicial en el Río Grande y el Monumento 40, fué de 1° 41′ 57.55″, (Véase la Memoria de Emory, página 190), que según los elementos del esferoide de Clark, equivalen á 160,953.9 metros. Según la Comisión actual, la extensión del paralelo entre el canal de 1853, (distante 71.04 metros del Monumento I,) y el Monumento 40, es de 159,264.4 metros. Según el trazo de 1892, el canal del Río Grande estaba 172.06 metros al Este del Monumento I, de manera que la extensión del Paralelo 31° 47′ en 1892 fué = 159,365.5 metros. Cien millas en el Paralelo 31° 47′ corresponden á 160,933 metros. Así es que faltan ahora al paralelo 1,567.5 metros para las cien millas; y en la época de la Comisión Primitiva, le faltaron 1,668 metros para las mismas cien millas.

El Monumento 127, se colocó en la intersección del Paralelo 31° 20′ con el Meridiano 111° de longitud, según se determinó por la Comisión Primitiva.

Nuestra longitud del Monumento 127, es de 111° 4′ 34.4″, ó sean 4′ 34.4″ más al Oeste, que corresponden á 7,254.2 metros, ó 4.5 millas.

La diferencia de longitud entre el monumento de la confluencia en Yuma, y el Monumento I en el Pacífico, fué de 2° 32′ 24.9″, según se determinó por la Comisión Primitiva en 1849 (página 165 de la Memoria de Emory). Según la determinación de 1892, fué de 2° 30′ 47.9″.

La distancia desde la confluencia del Gila y Colorado, al Monumento I en el Pacífico, es 2,534 metros, menor que la de la Comisión Primitiva.

Comparación de latitudes y longitudes observadas en 1892–1893, con las de la Comisión Primitiva en 1849–1856.

Puntos.	Latitudes.						Longitudes.					
	1892-1893.			1849-1856.			1892-1893.			1849-1856.		
	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″
Iglesia en C. Juárez, México	31	44	15.90	31	44	15.7	106	29	4.72	106	29	0.00
Monumento 1, en el Río Grande	31	46	59.40	31	46	60.00	106	31	39.03	106	31	23.5
Monumento 40, extremo Norte de la Sección Meridiana.	31	46	59.70	31	46	60.00	108	12	29.67	108	13	24.05
Monumento 53, extremo Sur de la Sección Meridiana...	31	20	1.79	31	20	0.00	108	12	29.67	108	12	24.05
Monumento 127, extremo Oeste del Paralelo 31° 20′.....	31	19	59.30	31	19	60.00	111	4	34.45	111	0	0.00
Monumento 204, en la ribera oriental del Río Colorado.	32	29	1.00	32	29	1.48	114	46	48 64	114	46	14.43
Antiguo Monumento de la Confluencia en Yuma.....	32	43	29.54	32	43	31.6	114	36	56.67	114	36	22.20
Monumento 258, en la costa del Pacífico.	32	31	61.34	32	31	59.63	117	7	31.89	117	8	29.7

Las diferencias en las longitudes son debidas á métodos más modernos de observación y al uso del telégrafo por la Comisión actual.

Monumentos primitivos.

PARALELO 31° 47′.

Número de los monumentos, según el trazo primitivo.		Número al componerlos ó reconstruirlos, 1892.	Distancias entre ellos, en millas.	Descripción de los monumentos, cuando se hizo el trazo actual.
Estados Unidos.	México.			
1	1	1	.....	Cantería; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; en buen estado.
2	2	2	0.4	Piedra toscamente labrada; forma piramidal; base cuadrada; sin inscripciones; en mal estado.
3	3	3	2.6	Piedra toscamente labrada; forma piramidal; base cuadrada; sin inscripciones; en buen estado.
	4	11	34.3	Piedras toscas con barro; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
	5	15	12 4	Piedras toscas con barro; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
	6	21	13.4	Piedras toscas con barro; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
6	7	26	8.2	Piedras toscas con barro; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
7	8	33	13.5	Piedras toscas con barro; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
8	9	40	14.2	Cantería; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; en buen estado.
			99.0	

SECCIÓN MERIDIANA.

8	9	40	.....	Cantería; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; en buen estado.
9	10	46	15.2	Piedras toscas con barro; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; en mal estado.
10	11	53	15.8	Cantería; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones, en magnífico estado.
			31.0	

PARALELO 31° 20′.

Número de los Monumentos, según trazo primitivo.		Número al componerlos, ó reconstruirlos. 1893.	Distancias entre ellos, en millas.	Descripción de los monumentos, cuando se hizo el trazo actual.
Estados Unidos.	México.			
10	11	53	0.0	Cantería; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; en magnífico estado.
11	12	.....	.....	No quedan vestigios.
12	13	64	28.7	Montón de piedras sueltas; base circular; 4 pies de altura; sin inscripciones.
13	14	65	3.9	Montón de piedras sueltas muy esparcidas; base circular; sin inscripciones.
14	15	66	3.4	Piedras toscas con barro; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
15	16	67	3.0	Montón de piedras sueltas muy esparcidas; base cuadrada; sin inscripciones.
16	17	73	13.1	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
17	18	.....	10.5	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; sin inscripciones; cayéndose ya.
18	19	77	0.1	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
19	20	82	9.9	Derribado; parece ser un montón de piedras sueltas; base redonda; sin inscripciones.
20	21	98	43.1	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; sin inscripciones; cayéndose ya.
21	22	106	18.0	Piedras sueltas; demolido casi completamente; sin inscripciones.
22	23	108	2.8	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; sin inscripciones; cayéndose ya.
23	24	111	5.5	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; sin inscripciones; cayéndose ya.
24	25	.....	.....	No quedan vestigios.
25	26	118	14.8	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; sin inscripciones; cayéndose ya.
26	27	122	5.6	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
27	.....	127	7.9	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
			170.6	

LÍNEA DE LA EXTREMIDAD OESTE DEL PARALELO 31° 20′, AL RÍO COLORADO.

Número de los Monumentos, según trazo primitivo.	Número al componerlos, ó reconstruirlos. 1893-94.	Distancias entre ellos, en millas.	Descripción de los monumentos, cuando se hizo el trazo actual.
	127	.....	Piedras sueltas; forma piramidal; base cuadrada; inscripciones; cayéndose ya.
XIX*	128	0.3	Montón de piedras sueltas; base redonda; 3 pies de altura; sin inscripciones.
XVIII	129	3.5	Piedras sueltas; base cuadrada; 2½ pies de altura; sin inscripciones.
XVII	136	18.1	Montón de piedras sueltas; base redonda; 2½ pies de altura; sin inscripciones.
XVI	137	2.6	Montón de piedras sueltas; base redonda; 2½ pies de altura; sin inscripciones.
XV	141	9.2	Montón de piedras sueltas; base redonda; 4 pies de altura; sin inscripciones.
XIV	146	17.2	Montón de piedras sueltas; base redonda; 5 pies de altura; sin inscripciones.
XIII	150	12.4	Montón de piedras sueltas; base redonda; 4 pies de altura; sin inscripciones.
XII	160	20.1	Montón de piedras de lava; base redonda; 3 pies de altura; sin inscripciones.
XI	.....	.....	No quedan vestigios.
X	162	4.5	Montón de piedras de lava; base cuadrada; 4 pies de altura; sin inscripciones.
IX	168	14 7	Montón de piedras sueltas; base redonda; 4 pies de altura; sin inscripciones.
VIII	.....	.....	No quedan vestigios.
VII	....	.....	No quedan vestigios.
VI	175	19.6	Montón de piedras sueltas; base redonda; 5 pies de altura; sin inscripciones.
V	.....	.....	No quedan vestigios; probablemente nunca se construyó.
IV	....	.....	No quedan vestigios; probablemente nunca se construyó.
III	....	.....	No quedan vestigios.
II	204	101.8	Hierro fundido; forma piramidal; inscripciones; remaches sueltos y cimientos minados.
I	.....	.....	No quedan vestigios.
	Punto inicial en el Río Colorado.	2.7	
		235.7	

* Se decidió por los Ingenieros en Jefe de las dos secciones, que este monumento no era suficientemente auténtico, y no se aceptó. Sin embargo, el Monumento 128, se construyó sobre la línea que une los Monumentos, 127 y 129, y á 1.81 metros solamente al Sur del centro de este montón de piedras.

LÍNEA DEL RÍO COLORADO AL OCÉANO PACÍFICO.

Número de los Monumentos, según trazo primitivo.	Número al componerlos, ó reconstruirlos, 1894.	Distancias entre ellos, en millas.	Descripción de los monumentos, cuando se hizo el trazo actual.
	Punto inicial en el Río Colorado.	0.0	
VI	207	.6	Completamente demolido; era de hierro fundido; queda solamente parte de la base de hierro.
V	220	43.8	Hierro fundido; forma piramidal; base cuadrada; 6 pies de altura; inscripciones.
IV	221	1.7	Hierro fundido; forma piramidal; base cuadrada; 6 pies de altura; inscripciones.
III	252	82.6	Completamente demolido; queda solamente la base; era de hierro fundido.
II	(*)	7.9	Completamente demolido; queda solamente la base; era de hierro fundido.
I	258	5.0	Monumento de mármol labrado; 16 pies de altura; con inscripciones; deteriorado considerablemente por los viajeros.
Pacífico....	.....	.2	
		141.8	

* Un monumento edificado aquí en 1894, fué destruído por una creciente en Enero de 1895, y, otro semejante, se colocó en un sitio más permanente, al Este del antiguo monumento.

SECCIÓN 11ª

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE LA SECCIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Según acuerdo entre los Ingenieros en Jefe de las dos Secciones de la Comisión Internacional, cada sección debería levantar el plano topográfico del terreno, en una zona de 2½ millas de ancho, en su lado respectivo de la línea divisoria, de una manera tan detallada como fuera necesario, para construir los planos en el campo, en la escala de 1/30000.

Para conseguir ésto, las distancias medidas á lo largo de la línea divisoria, se usaron como bases, y se trazaron líneas telemétricas desde dicha línea divisoria en dirección general al Norte, hasta cerca del límite exterior de la zona topográfica, dando vuelta en la immediación de este límite, de manera de abarcar convenientemente los principales caracteres topográficos de la localidad, y volteando de nuevo hasta terminar en un punto situado sobre la línea divisoria. Desde estas líneas principales, según se necesitaban, se trazaban "líneas auxiliares," y desde dichas líneas, se tomaban numerosas visuales secundarias, para obtener el azimut, la distancia y el ángulo vertical.

Tanto en las líneas cerradas como en las auxiliares, se tomaban siempre visuales hacia adelante y hacia atrás, y en cada una de estas visuales, se leían el azimut, la distancia y el ángulo vertical. El error máximo permitido en las distancias, para cerrar las figuras, era de 1/300, y en elevación, un decímetro por kilómetro, y por cada grado, próximamente, de ángulo vertical.

En algunos casos, se situaban los puntos por intersecciones y excepcionalmente se "llenaba" la topografía desde los puntos situados, por medio de la brújula prismática, por el nivel de mano y por croquis.

Entre la Sierra de Pozo Verde y el Río Colorado (una distancia de más de 323 kilómetros) la región inmediata á la línea divisoria, es difícil de acceso y está lejana de los ferrocarriles. Está poco habitada, y es un verdadero desierto; no conteniendo sino cinco aguajes permanentes, malamente distribuidos en toda la distancia.

Debido á estas causas, y con objeto de apresurar el trabajo en esta región inhospitalaria, se decidió; que entre la extremidad Oeste del Paralelo 31° 20′ y el Río Colorado, se levantaría y dibujaría, de la manera acostumbrada, una zona topográfica de 1 kilómetro de anchura, adyacente á la línea divisoria; pero que el resto de la zona topográfica de 2½ millas, se levantaría colocando banderas en todos los picos prominentes, cumbres y otros objetos naturales, que se situarían por el ingeniero encargado de medir la línea divisoria. Otro ingeniero, ocuparía en seguida esos puntos y

desde ellos situaría todas las banderas que estuvieran á la vista. Se situarían después otros caracteres topográficos de importancia, ya fuera con la estadia ó con intersecciones, y se harían croquis, con curvas de nivel, del terreno inmediato.

Las cotas para las elevaciones, fueron obtenidas por una nivelación llevada á lo largo de la línea divisoria, desde el Río Grande al Pacífico, y relacionada en El Paso, Texas, y Yuma, Arizona, con puntos de referencia del ferrocarril Sur Pacífico; y en San Diego, California, con un punto de referencia, establecido por el Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos.

El plano de referencia, fué el del nivel medio del mar en la bahía de San Diego, California.

La nivelación se ejuctó con mucho cuidado; los estadales se colocaban sobre estacas de hierro clavadas firmemente en el terreno. Se dirigían visuales de igual extensión hacia adelante y hacia atrás, y ambas se leían hasta que se obtenían dos valores de cada una de ellas, que no difiriesen más de un milímetro, teniendo cuidado de desatornillar el estadal después de cada lectura .El término medio de los dos valores así obtenidos, se adoptaba como el verdadero.

La mayor parte de los datos topográficos se calcularon en el campo, por los observadores que los tomaron, y la mitad, próximamente, de los planos que se hicieron, fueron construídos ahí mismo. El resto fué construído en la oficina, ya por los Ingenieros Ayudantes, encargados del trabajo topográfico en cada localidad especial, ó por un Ingeniero Ayudante, familiarizado personalmente con ella.

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE LA SECCIÓN MEXICANA.

Del monumento inicial en el Río Grande, al Monumento 111 (XXIV), el método empleado consistió en fijar por intersecciones, desde varios puntos de las tangentes, los puntos más notables del terreno, apoyándose luego en los puntos así fijados, para situar otros también por intersecciones. En algunos de estos puntos, convenientemente elegidos, se hacían croquis del terreno para completar la configuración. En algunas partes se levantaron también polígonos á rumbo y distancia, apoyados en las tangentes, ó en puntos referidos á ellas, midiendo las distancias con estadia ó con resorte de acero. Las alturas se determinaron por medio de ángulos verticales.

Desde el Monumento 111 hasta el 258, en el Océano Pacífico, el método de detalle seguido, consistió en una serie de polígonos, levantados á rumbo y distancia, con brújulas de campaña y troquiámetros en ruedas de mano; apoyados dichos polígonos sobre cada dos monumentos consecutivos de la línea divisoria. De diferentes puntos de estos polígonos, se dirigían visuales á los puntos mas notables del terreno, para situarlos por intersecciones, y se hacían croquis que comprendían un kilómetro de detalle á cada lado de la línea del polígono.

Las alturas se determinaron con ángulos verticales y con barómetros aneroides. Cada polígono se hacía, buscando los detalles más importantes del terreno, y procurando además que se pudiera abarcar bastante horizonte para la formación de los referidos croquis.

Para el Río Colorado, se hizo un levantamiento especial sobre sus márgenes, por medio de una triangulación en forma de cadena, compuesta de 180 vértices, situados precisamente á la orilla del río. De este número de vértices, la mitad quedó en la margen americana, y la otra mitad en la mexicana.

Los ángulos de la triangulación fueron medidos con dos teodolitos de aproximación de 1′, repitiendo cada ángulo dos veces, en cada posición del instrumento.

La primera base de la triangulación, se midió en la brecha, abierta entre el Monumento 206 y el Monumento 207, y el azimut se obtuvo por medio de la línea de esos monumentos. Se llevó la triangulación hasta el Monumento 205. Se midieron cuatro bases de comprobación, á cada 45 triangulos próximamente, y cada fracción de la cadena, fué calculada con su base respectiva.

Los islotes se levantaron por medio de polígonos apoyados en los vértices, midiendo las distancias con cinta métrica, cuando los polígonos eran pequeños, ó con troquiámetros en ruedas, cuando eran grandes. Por el mismo método se levantaron los principales esteros, y algunos otros

polígonos que se formaron en la vega del río, con objeto de obtener el detalle en la zona mexicana, y asegurarse que la maleza no ocultaba ningún otro detalle.

Con los resultados finales de la triangulación, se obtuvieron por le cálculo, las diferencias de coordenadas geográficas entre los Monumentos 205 y 207, las cuales comparadas con las obtenidas para estos puntos, por las operaciones geodésicas de la Comisión, dieron los resultados siguientes.

Diferencia de latitud por la triangulación mexicana en 1894	=	13′ 29.9″
Diferencia de latitud por la Comisión Internacional actual, triangulación de 1893	=	13′ 29.6″
Diferencia	=	0.3″
Diferencia de longitud por la triangulación mexicana en 1894	=	4′ 42.3″
Diferencia de longitud por la Comisión Internacional actual, triangulación de 1893	=	4′ 43.3″
Diferencia	=	1.0″

La construcción del plano, se ajustó á las posiciones obtenidas por el trabajo geodésico.

SECCIÓN 12ª

Según se convino en la junta de la Comisión Internacional, verificada en San Diego el 19 de Junio de 1894, se manifestó á los dos Gobiernos la necesidad de una prórroga de la Convención última, á fin de que la Comisión pudiera completar del todo sus trabajos, incluyendo la preparación de los planos definitivos é informes. En virtud de esta exposición se firmó en Wáshington el 24 de Agosto de 1894, y fué debidamente ratificada por los respectivos Gobiernos, una Convención entre México y los Estados Unidos, cuya copia es como sigue :

" Deseando los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América dar pleno cumplimiento á las " estipulaciones de la Convención concluída y firmada en Wáshington el 29 de Julio de 1882 que proveyó á un " reconocimiento de la frontera internacional á fin de marcar de nuevo la línea divisoría entre los dos países al Oeste " del Río Bravo del Norte ;

" Y expirando el 11 de Octubre de 1894 el plazo fijado por el artículo VIII de esa Convención para el término de " los trabajos de la Comisión Internacional de Límites, con la prórroga convenida por el artículo II de la Convención " concluída y firmada entre las dos Altas Partes Contratantes el 18 de Febrero de 1889 ;

" Y considerando conveniente las dos Altas Partes Contratantes prorrogar de nuevo el plazo estipulado en el " artículo II de la Convención citada, á fin de que la Comisión Internacional de Límites pueda terminar sus trabajos y " rendir un informe acompañado de un plano final de la topografía de ambos lados de la línea, han nombrado, con este " objeto, sus respectivos Plenipotenciarios, á saber :

" El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, á Matías Romero, Enviado Extraordinario y Ministro Plenipo- " tenciario de los Estados Unidos Mexicanos en Wáshington ;

" El Presidente de los Estados Unidos de América, á Walter Q. Gresham, Secretario de Estado de los Estados " Unidos de América ;

" Quienes, después de haberse cambiado sus respectivos plenos poderes, encontrándolos en buena y debida forma " y puestos de acuerdo entre sí, han convenido en el artículo siguiente :

ARTÍCULO I.

" El plazo fijado por el artículo VIII de la Convención citada de 29 de Julio de 1882, firmada entre los Estados " Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, que fué prorrogado por cinco años contados desde la fecha del " cange de ratificaciones de la Convención de 18 de Febrero de 1889, celebrada entre las mismas Altas Partes Contra- " tantes, y que terminará el 11 de Octubre de 1894, se prorroga por la presente por un período de dos años contados " desde esta última fecha.

" Esta Convención será ratificada por las dos Altas Partes Contratantes de acuerdo con sus respectivas Constituciones, " y las ratificaciones se canjearán en Wáshington tan pronto como sea posible.

" En fe de lo cual nosotros, los infrascritos, en virtud de nuestros plenos poderes, hemos firmado esta Convención " por duplicado en las lenguas Española é Inglesa, y hemos puesto nuestros respectivos sellos.

" Dada en la Ciudad de Wáshington, á 24 de Agosto del año de mil ochocientos noventa y cuatro.

" (L.S.) M. Romero.
" (L.S.) Walter Q. Gresham,"

Antiguo Monumento II.

DIARIO DE LAS ACTAS DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL. (CONTINUACIÓN.)

De acuerdo con la resolución adoptada en la última reunión que se verificó en San Diego, California, el 8 de Octubre de 1894, la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos, se reunió en el Departamento de Relaciones Exteriores en Wáshington, D. C., á las 11 A. M. el día 11 de Octubre de 1895, y después de ser presentada al Sr. Secretario de Relaciones Exteriores, se aplazó para reunirse de nuevo el día 15 de Octubre de 1895. Estuvieron presentes el Sr. Coronel J. W. Barlow, del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, el Sr. Jacobo Blanco, Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana, el Sr. A. T. Mosman, del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa, el Sr. Valentín Gama, Adjunto Astrónomo, y el 1er Teniente D. D. Gaillard, del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos. Ausente el Sr. Guillermo B. y Puga, probablemente en camino de México.

J. W. BARLOW,
Coronel de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.
D. D. GAILLARD,
1er Teniente de Ingenieros.
A. T. MOSMAN,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa.

JACOBO BLANCO,
Ingeniero en Jefe, de la Sección Mexicana.
VALENTÍN GAMA,
Adjunto Astrónomo.

En una junta de la Comisión Internacional de Límites, verificada en las oficinas de la Comisión en Wáshington, D. C., el día 23 de Octubre de 1895, estuvieron presentes todos los miembros. La reunión propuesta para el 15 de Octubre, había sido diferida de común acuerdo, hasta que estuvieron listas las oficinas.

Se convino que la escala de los planos definitivos de las dos secciones, será la de 1 á 60,000; que la distancia entre las curvas de nivel, será de 20 metros; que la proyección que se use, será la policónica; que el intervalo entre los meridianos y paralelos, será de cinco minutos de arco y que los meridianos centrales serán perpendiculares á las márgenes inferiores de las hojas, cuya extensión será de un metro. Los accidentes naturales del terreno serán designados con los nombres de la localidad. Como base para la construcción de los planos, se usarán las distancias horizontales entre los monumentos, convenidas ya. Las alturas se determinarán por la nivelación hecha por la Sección Americana entre el Río Grande y el Pacífico. Los letreros en cada plano, serán en español é inglés.=Se convino también en adoptar las nuevas distancias entre los Monumentos 254-255 y 255-256, así como en modificar las tablas para adaptarlas á la nueva posición del monumento 255, según se localizó de nuevo por los dos Ingenieros en Jefe, después de su construcción en Enero de 1895.

J. W. BARLOW,
Coronel de Ingenieros, Comisionado.
D. D. GAILLARD,
1er Teniente de Ingenieros.
A. T. MOSMAN,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa.

JACOBO BLANCO,
Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.
VALENTÍN GAMA,
Adjunto Astrónomo.
GUILLERMO B. Y PUGA,
Adjunto Astrónomo.

En una junta de la Comisión, verificada el 10 de Enero de 1896, se convino en la forma general para el informe internacional, y la cual se ha seguido esencialmente al escribirlo.

En una junta de la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos, verificada en Wáshington, D. C., el día 23 de Enero de 1896, estando presentes todos los miembros, se convino, salvo la aprobación de ambos Gobiernos:

Que las veinte hojas de los planos internacionales de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos, del Río Grande al Pacífico, sean grabadas en cobre y el gasto, que será aproximadamente de ocho mil pesos, moneda americana, se divida en partes iguales.

J. W. Barlow,
Coronel de Ingenieros.
D. D. Gaillard,
Capitán de Ingenieros.
A. T. Mosman,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.
Valentín Gama,
Adjunto Astrónomo.
Guillermo B. y Puga,
Adjunto Astrónomo.

Wáshington, D. C., *Febrero 24 de 1896.*

En una junta de la Comisión Internacional, verificada en esta fecha, en la cual estuvieron presentes todos los miembros, se convino que la parte del informe internacional, referente á las observaciones astrónomicas de latitud, longitud y azimut, comprenderá:

1º Una tabla que contenga los resultados difinitivos de las determinaciones hechas por la Sección Mexicana de la Comisión, con sus errores probables; el método de observación; el número de noches en que se hicieron observaciones; el número de observaciones y el nombre del observador.

2º Una tabla análoga, conteniendo los resultados correspondientes obtenidos por la Sección Americana de la Comisión.

3º Una tabla de los promedios y valores definitivos, adoptados por la Comisión Internacional.

J. W. Barlow,
Coronel de Ingenieros, Ingeniero en Jefe de la Comisión Americana.
D. D. Gaillard,
Capitán de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.
A. T. Mosman,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.
Valentín Gama,
Adjunto Astrónomo.
Guillermo B. y Puga,
Adjunto Astrónomo.

SECCIÓN 13ª.

CONSTRUCCIÓN DE LOS PLANOS DE LA LÍNEA DIVISORIA.

Los planos topográficos de campo se hicieron, según se describió en la Sección 11ª en la escala de 1/30000; la parte al Norte de la línea divisoria, de una anchura de 2½ millas, por la Sección de los Estados Unidos; la parte al Sur, de la misma anchura, por la Sección Mexicana. La anchura de la zona total levantada, siendo de cinco millas.

En una junta de la Comisión Internacional, en 13 de Octubre de 1895 (Véase la Sección 12ª), se convino en que la escala de los planos definitivos, será de 1/60000; que la equidistancia de las curvas de nivel, será de 20 metros; que la proyección adoptada será la policónica; que los intervalos entre los meridianos y paralelos, serán de cinco minutos de arco, y que los meridianos centrales serán perpendiculares á las márgenes inferiores de las hojas que tendrán una longitud de un metro.

Como base para la construcción de los planos, se usarán las distancias horizontales entre los monumentos. Las elevaciones se determinarán por la nivelación practicada por la Sección de los Estados Unidos.

Antes de principiar los planos, se convino; en que se adoptaría un paralelo medio de latitud, que sería el término medio de todas las latitudes observadas á lo largo de la línea divisoria; y que las distancias horizontales entre los monumentos, dadas en las tablas de la sección 9ª, así cómo la latitud media, determinarían la posición de dichos monumentos.

La topografía de las 2½ millas al Norte de la línea, fué en seguida dibujada con lápiz, tomándose de los planos de campo de la Sección de los Estados Unidos, por los dibujantes de la misma sección. La topografía de las 2½ millas al Sur de la línea, fué también dibujada con lápiz, tomándose de los planos de campo de la Sección Mexicana, por los dibujantes mexicanos. Los planos con lápiz, fueron en seguida comparados cuidadosamente, antes de entintarlos.

La línea divisoria (en la parte de tierra), entre el Río Grande y el Pacífico, quedó comprendida en diez y ocho hojas Una hoja, (con el Nº 19), fué dibujada en seguida para la parte fluvial del Río Colorado. Como el río y la parte oriental, fueron levantados por la Sección de los Estados Unidos en Marzo de 1893, y dicho río y su ribera occidental por la Sección Mexicana, en Febrero y Marzo de 1894; las dos representaciones del río no coinciden.* Así es que aparecen ambas en la hoja Nº 19 con distintos colores.

En la tabla siguiente, la columna 4ª muestra las latitudes observadas (A) en diez y nueve estaciones, á lo largo de la línea divisoria, y la columna 3, las latitudes geodésicas medias que resultan, denominadas (G); la columna 5, muestra la diferencia (G—A), ó los "errores de estación" en latitud, obtenidos para las diez y nueve estaciones.

Latitudes geodésicas medias, reducidas al término medio de las latitudes observadas en toda la línea, por las Secciones de los Estados Unidos y Mexicana.

Monumentos.		Latitud geodésica media. δ = G.	Latitud Observada. δ = A.	G — A.	
Número antigno.	Número moderno.				
		° ′ ″	° ′ ″	″	
1	1	31 46 61.35	31 46 59.40	+1.95	En el Río Grande.
Mex.	No. 2	60.95	60.88	+ .07	En el desierto.
5	15	60.54	60.34	+ .20	Inmediaciones del rancho de Wragg.
6	21	60.62	58.85	+1.77	Inmediaciones de Columbus.
7	26	60.56	58.08	+2.48	Inmediaciones de los ojos del Carrizalillo.
10	40	60.59	59.70	+ .89	Extremo Norte de la Sección Meridiana.
11	53	31 19 59.48	31 19 61.79	—2.31	Extremo Sur de la Sección Meridiana.
E. U.	No. 6.	59.27	57.94	+1.33	Inmediaciones de Agua Blanca.
13	64	59.39	62.60	—3.21	Estación Astronómica Mexicana No. 6.
16	67	55.52	56.86	—1.34	Inmediaciones del rancho de Lang.
19	77	61.51	58.99	+2.52	San Bernardino.
Mex.	No. 7	60.85	59.65	+1.20	Cerro de Gayardo.
E. U.	No. 9	62.89	66.07	—3.18	Rancho de Charley.
21	98	62.13	63.02	— .89	San Pedro.
24	111	57.83	57.58	+ .25	La Noria.
27	122	57.03	60.75	—3.73	Nogales.
II	204	32 29 2.16	32 29 1.00	+1.16	Lado oriental del Río Colorado.
E. U.	No. 13	32 43 35.85	32 43 34.69	+1.16	Yuma.
I	258	32 32 1.01	32 32 1.34	— .33	Costa del Pacífico.

*Nota.—La diferencia en las dos representaciones del río proviene de la circunstancia de que su lecho cambió, entre la fecha en que la Sección de los Estados Unidos levantó el plano en 1893 y la en que lo hizo la Sección Mexicana en 1894.

Latitudes medias y longitudes de los monumentos en el Paralelo 31° 47'.

Monumentos. Número.		Latitud media.	Longitud.	Monumentos. Número.		Latitud media.	Longitud.
Antiguo.	Nuevo.			Antiguo.	Nuevo.		
		° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″	° ′ ″
1	1	31 46 61.35	106 31 39.03	6	21	31 46 60.62	107 35 55.08
2	2	61.35	32 6.15		22	60.61	37 10.98
3	3	61.35	34 48.46		23	60.60	38 12.30
	4	61.23	39 36.66		24	60.58	41 1.27
	5	61.11	44 23.51		25	60.57	43 26.71
	6	60.98	49 25.61	7	26	60.56	44 17.32
	7	60.85	54 19.06		27	60.56	46 15.15
	8	60.72	59 18.97		28	60.56	48 29.51
	9	60.70	107 0 12.31		29	60.57	50 49.55
	10	60.59	4 39.40		30	60.58	53 33.44
4	11	60.46	9 36.31		31	60.58	55 44.04
	12	60.48	12 50.38		32	60.58	57 16.87
	13	60.51	17 13.71	8	33.	60.58	58 0.44
	14	60.53	20 11.73		34	60.58	108 0 38.69
5	15	60.54	22 16.77		35	60.59	3 31.56
	16	60.55	23 19.88		36	60.59	5 52.55
	17	60.57	26 5.20		37	60.59	7 46.81
	18	60.58	28 32.80		38	60.59	9 25.56
	19	60.60	31 13.16		39	60.59	11 11.37
	20	60.61	33 44.39	9	40	60.59	12 29.67

Latitudes medias y longitudes de los monumentos en el Paralelo 31° 20'.

Monumentos. Número.		Latitud media.	Longitud.	Monumentos. Número.		Latitud media.	Longitud.
Antiguo.	Nuevo.			Antiguo.	Nuevo.		
		° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″	° ′ ″
11	53	31 19 59.48	108 12 29.67		71	31 19 55.85	109 2 59.82
	54	59.47	15 0.28		72	55.87	3 42 46
	55	59.46	19 16.34	17	73	55.92	5 18.23
	56	59.46	20 37.23		74	57.17	7 41.72
	57	59.45	22 54.07		75	59.04	11 16.56
	58	59.44	26 26.30		76	60.37	13 49.17
	59	59.44	27 45.48	19	77	61.51	16 0.95
	60	59.43	31 50.50		78	61.53	17 15.36
	61	59.42	35 28.98		79	61.58	21 1.88
	62	59.41	36 51.84		80	61.62	23 58.88
	63	59.40	38 57.98		81	61.63	24 49.13
13	64	59.39	41 29.75	20	82	61.65	25 57.08
14	65	55.16	45 23.40		83	61.66	27 7.84
15	66	55.37	48 47.84		84	61.70	30 57.13
16	67	55.52	51 49.75		85	61.72	33 27.82
	68	55.58	53 55.10		86	61.75	36 15.94
	69	55.67	57 3.65		87	61.80	40 15.26
	70	55.73	59 9.41		88	61.84	44 28.18

Latitudes medias y longitudes de los monumentos en el Paralelo 31° 20'—Continuación.

Monumentos. Número.		Latitud media.	Longitud.	Monumentos. Número.		Latitud media.	Longitud.
Antiguo.	Nuevo.			Antiguo.	Nuevo.		
		° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″	° ′ ″
	89	31 19 61.88	109 46 39.20		109	31 19 57.60	110 32 36.99
	90	61.91	49 10.17		110	57.75	34 42.90
	91	61.95	52 24.96	24	111	57.83	35 59.32
	92	61.98	56 0.35		112	58.15	37 40.68
	93	62.02	58 49.19		113	58.88	41 31.98
	94	62.04	110 0 54.37		114	59.11	42 47.35
	95	62.06	3 5.84		115	59.48	44 42.58
	96	62.08	5 2.13		116	59.94	47 8.71
	97	62.11	7 19.22		117	60.43	49 45.47
21	98	62.13	9 25.78	26	118	60.65	50 56.03
	99	61.35	12 34.66		119	58.57	54 10.58
	100	60.59	15 38.45		120	57.57	55 44.08
	101	60.52	15 55.19		121	57.13	56 24.78
	102	60.25	17 0.62	27	122	57.03	56 34.49
	103	59.44	20 14.12		123	56.81	57 47.12
	104	59.08	21 43.13		124	56.46	59 43.02
	105	58.65	23 28.25		125	56.11	111 1 39.05
22	106	57.63	27 33.86		126	55.60	4 25.68
	107	57.51	29 24.64		127	55.58	4 34.45
23	108	57.45	30 22.43				

Latitudes medias, longitudes y azimutes á lo largo de la línea de Sonora, desde el Monumento 127 al Monumento 204, en el Río Colorado.

Monumentos.		Latitud media.	Longitud.	Azimutes de los monumentos en la 2a columna á los monumentos en la 7a columna.		Monumentos.	Distancias.
N° Antiguo.	N° Nuevo.			Directo.	Inverso.		
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″		
27	127	31 19 55.5	111 4 34.5	110 40 12	290 38 22	129	6,031.5
XVIII	129	31 21 4.6	111 8 7.9	110 34 54	290 25 59	136	28,973.8
XVII	136	31 26 34.2	111 25 15.2	110 26 12	290 24 53	137	4,235.7
XVI	137	31 27 22.2	111 27 45.5	110 24 26	290 19 53	141	14,746.5
XV	141	31 30 8.9	111 36 29.2	110 20 49	290 12 17	146	27,565.6
XIV	146	31 35 19.1	111 52 49.5	110 14 37	290 8 26	150	19,375.1
XIII	150	31 39 1.8	112 4 37.3	110 5 18	289 50 44	160	46,562.1
XII	160	31 47 38.1	112 32 19.5	109 51 13	289 48 56	162	7,273.3
X	162	31 48 58.2	112 36 39.6	109 48 22	289 41 0	168	23,415.2
IX	168	31 53 15.0	112 50 37.9	109 39 14	289 29 20	175	31,314.0
VI	175	31 58 55.6	113 9 21.2	110 24 22	289 32 23	204	162,894.5
II	204	32 29 2.2	114 46 48.6	108 40 37	288 39 38	205	3,000.0
	205	32 29 33.4	114 48 37.5	.....	.....	127	375,887.3

Latitudes medias, longitudes y azimutes á lo largo de la línea de California desde el Monumento 206 al Monumento 258, en la Costa del Pacífico.

Monumentos.		Latitud media.	Longitud.	Azimutes de los monumentos en la 2a columna á los monumentos en la 7a columna.		Monumentos.	Distancias.
Nº Antiguo.	Nº Nuevo.			Directo.	Inverso.		
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″		
	206	32 43 5.0	114 43 23.3	85 31 9	265 30 52	207	809.4
VI	207	32 43 3.0	114 43 54.3	85 30 52	265 6 43	220	70,109.0
V	220	32 39 57.0	115 28 36.7	85 2 17	265 1 20	221	2,780.4
IV	221	32 39 49.2	115 30 23.0	85 0 33	264 15 15	252	132,080.3
III	252	32 33 8.0	116 54 26.4	84 17 57	264 14 51	254	9,068.0
	254	32 32 38.6	117 0 12.2	84 14 43	264 13 52	255	2,466.0
	255	32 32 30.6	117 1 46.2	84 14 34	264 12 53	256	4,941.2
	256	32 32 14.4	117 4 51.6	84 12 57	264 11 32	258	4,125.3
I	258	32 31 1.0	117 7 31.9	.....	.....	206	226,379.6

El informe que preeede se atestigua, por la presente con las firmas de todos los miembros de la Comisión Internacional de Límites, en la oficina de la Comisión en Wáshington, D. C., hoy catorce de Agosto de 1896.

(Firmados).

J. W. Barlow,
Coronel de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.
Ingeniero en Jefe de la Sección de los Estados Unidos.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.

A. T. Mosman,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos.

Valentín Gama,
Adjunto Astrónomo.

D. D. Gaillard,
Capitán de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

Guillermo B. y Puga,
Adjunto Astrónomo.

Es copia que certifico.

Wáshington, D. C., Septiembre 22 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.

En una junta de la Comisión Internacional verificada en la oficina de la Comisión, en Wáshington, D. C., el día 14 de Agosto de 1896, presentes todos los miembros, se adoptaron por unanimidad las resoluciones siguientes:

1ª El informe completo de la Comisión Internacional, prescrito en el artículo V de la Convención de 29 de Julio de 1882, consistirá en los manuscritos que se acompañan, por duplicado, en las lenguas española é inglesa, conteniendo las copias españolas 94 páginas y las inglesas 100 páginas de texto escrito con máquina de escribir, incluyendo las tablas. Estas copias han sido firmadas el día de hoy por todos los miembros de la Comisión para transmitirlas á la Secretaría respectiva de su Gobierno; copias también, cada una por duplicado, de las cuales una es para cada sección de la Comisión, del mapa internacional del límite, comprendiendo diez y nueve hojas grabadas, en la escala

de 1/60000, comprendiendo el límite desde el Río Grande al Océano Pacífico, y mostrando la topografía de una zona de territorio de cinco millas de anchura.

2ª El informe y mapa antes especificados, están ya completos, y han sido debidamente firmados por todos los miembros de la Comisión.

3ª Como suplemento á éstos, se concluirá pronto una colección de grabados, en número de 300, obtenidos por medio de las fotografías tomadas en el terreno, de los 258 monumentos que marcan el límite, y paisajes característicos y notables.

4ª Se conviene además que las placas grabadas y electrotipias del mapa, en número de veinte, se dividirán igualmente entre las dos secciones de la Comisión. Estas placas y electrotipias están numeradas desde el Río Grande hacia el Oeste. La Sección Mexicana recibirá las placas grabadas que tienen números pares. La Sección de los Estados Unidos, recibirá las otras, siendo el objeto que cada Sección tenga una colección completa de placas grabadas y electrotipias del mapa total. Los dibujos, á mano, del mapa, se dividirán también igualmente; cada sección conservando las hojas entintadas por sus propios dibujantes.

5ª Las placas foto-grabadas, obtenidas por medio de las fotografías, siendo por duplicado; cada sección conservará una colección completa. Estas se concluirán bajo la inspeción de los Ingenieros en Jefe, quienes las entregarán á sus respectivos gobiernos.

6ª La Comisión Internacional, no teniendo ulterior asunto que tratar, se separa *sine die*.

(Firmados).

J. W. Barlow,
Coronel de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.
Ingeniero en Jefe de la Sección de los Estados Unidos.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.

A. T. Mosman,
Del Cuerpo de Levantamientos Geodésicos y de la Costa de los Estados Unidos.

Valentín Gama,
Adjunto Astrónomo.

D. D. Gaillard,
Capitán de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

Guillermo B. y Puga,
Adjunto Astrónomo.

Es copia que certifico.

Wáshington, D. C., Septiembre 22 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe de la Sección Mexicana.

Consulado Mexicano en Nogales, Arizona.

Anexo No. III

DATOS Y RESULTADOS

DE LAS

OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS HECHAS POR LA SECCIÓN MEXICANA DE LA

COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES

CON LOS

ESTADOS UNIDOS DEL NORTE

Arreglados por GUILLERMO B. Y PUGA
ADJUNTO ASTRÓNOMO DE LA COMISIÓN

WÁSHINGTON, D. C.
1896

ÍNDICE.

Páginas.

I. Paso del Norte.

Observaciones de pasos meridianos en Paso del Norte ... 117
Registro de las señales luminosas cambiadas entre el observatorio de Paso del Norte y el Monumento 1 ... 118
Resumen y discusión del cambio de señales ... 121
Cambio de señales telegráficas entre Paso del Norte, Tacubaya y México ... 122
Resumen y discusión de las señales telegráficas ... 125
Longitudes, respecto á Greenwich, de Paso del Norte ... 126
Longitud, respecto á Greenwich, del Monumento 1 ... 126
Observaciones en el Monumento 1 ... 127
Croquis de la referencia del Monumento No. 1, al punto desde donde se hicieron las observaciones ... 129
Croquis de la referencia de la torre de la Parroquia de Paso del Norte, al punto desde el cual se hicieron las observaciones ... 130

II. Nogales.

Observaciones de pasos meridianos ... 131
Correcciones y marcha de los cronómetros ... 134
Señales telegráficas cambiadas entre Nogales, Tacubaya y México (Registro de Nogales) ... 134
Registro de las señales, de Tacubaya ... 136
Registro de las señales, de México ... 138
Comparación de las series ... 140
Longitud de Nogales ... 141

III. Yuma.

Observaciones de pasos meridianos ... 141
Correcciones y marchas de los cronómetros ... 143
Señales telegráficas cambiadas entre Yuma, Tacubaya y México (Registro de Yuma) ... 143
Señales telegráficas, registro de Tacubaya ... 144
Señales telegráficas, registro de México ... 145
Comparación de las series ... 146
Longitud de Yuma al Oeste de Greenwich ... 147

IV. Latitud del Monumento No. 1.

Distancias cenitales meridianas ... 148
Declinaciones de las estrellas empleadas ... 149
Latitud del Monumento No. 1 ... 148

V. Latitud de un punto del Paralelo 31° 47′, 20 millas próximamente al Oeste del Monumento 1.

Distancias cenitales ... 149
Resumen y discusión ... 153
Latitud ... 153

VI. Latitud del Monumento 21.

Valor angular de las revoluciones del micrómetro del anteojo cenital ... 153
Observaciones y resultados parciales de los pares de estrellas ... 155
Resumen y discusión ... 159
Resultado final ... 160

VII. Latitud del Monumento 40, extremo Occidental del Paralelo 31° 47′.

Valor angular del micrómetro ... 161
Observaciones de pares y resultados parciales ... 161
Resumen y discusión ... 164
Resultado final ... 164

VIII. Latitud del Monumento 53, extremo Oriental del Paralelo 31° 20′.

Distancias cenitales meridianas ... 165
Resultado final ... 166

		Páginas.
IX.	Latitud del Monumento 64.	
	Valor angular del micrómetro	167
	Observación de los pares y resultados parciales	167
	Correcciones á las declinaciones medias para obtener las aparentes	171
	Discusión	177
	Resultado final	172
X.	Latitud del Monumento 83.	
	Valor angular de las revoluciones del micrómetro	173
	Discusión de las observaciones de los pares, primer resultado	173
	Latitudes con el altazimut de 12′, segundo resultado y promedio final	174
XI.	Latitud del Monumento 98.	
	Distancias cenitales	175
	Resumen	179
	Resultado final	179
XII.	Latitud del Monumento 111.	
	Valor angular del micrómetro	180
	Observaciones de los pares	181
	Discusión	187
	Resultado final	189
XIII.	Latitud de Nogales.	
	Valor angular del micrómetro	190
	Observaciones de los pares	190
	Discusión	196
	Resultado final	199
XIV.	Latitud de Yuma.	
	Valor angular del micrómetro	200
	Observaciones de los pares	200
	Discusión	202
	Resultado final	203
XV.	Latitud de Tijuana.	
	Valor angular del micrómetro	204
	Observaciones de los pares	204
	Discusión	206
	Resultado final	207
XVI.	Catálogos de Pares	208

Wáshington, D. C., Mayo 1° de 1896=(Firmado) Guillermo B. y Puga=Rúbrica=Adjunto Astrónomo.

Es copia.

Wáshington, D. C., Junio 24 de 1896.

J. Blanco,

Ingeniero en Jefe.

I.

PASO DEL NORTE.

Observaciones de pasos meridianos.

Instrumentos.

Anteojo de pasos.
Cronómetro de tiempo medio, No. 750.

Personal.

Valentín Gama, Observó.
Tomás Torres, Contó.

Fechas.	Estrellas.	Segundos en cada hilo. I.	II.	III.	IV.	V.	Promedio.	Correcciones. Aa.	Bb.	Cc.	Hora cronométrica del paso meridiano.	Hora media del paso de la estrella.	$\triangle t$.
1891.		*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*h. m. s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*s.*
Diciembre 9	τ Pegasi....	3.1	18.2	33.2	48.4	3.4	6 1 33.26	— 0.54	— 1.34	— 1.05	6 1 30.33	6 1 21.02	— 9.31
,, 9	γ Cephei ...	57.6	59.8	1.5	4.1	5.9	6 21 1.78	+ 10.56	— 3.92	— 4.40	6 21 4.02	6 20 54.67	9.35
,, 9	ω Piscium..	28.3	42.9	56.4	10.2	24.3	6 39 56.42	— 1.44	— 1.14	— 0.97	6 39 52.87	6 39 43.47	9.40
,, 9	33 Piscium..	30.3	44.5	58.7	12.8	26.6	6 45 58.58	— 2.06	— 0.99	— 0.97	6 45 54.56	6 45 45.11	9.45
,, 9	ι Ceti.....	35.3	49.4	3.3	17.4	31.5	7 0 3.38	— 2.22	— 0.95	— 0.98	6 59 59.23	6 59 49.81	9.42
,, 9	44 Piscium..	30.8	44.9	58.9	13.0	26.2	7 5 58.76	— 1.69	— 1.08	— 0.97	7 5 55.02	7 5 45.38	9.64
,, 9	k Draconis.	32.4	18.8	0.4	41.3	22.6	7 14 59.10	— 9.70	+ 0.78	+ 2.94	7 14 53.12	7 14 43.82	9.30
,, 9	d Cassiopæ.	35.4	0.3	25.2	49.9	15.0	7 20 25.16	+ 2.44	— 2.04	— 1.73	7 20 23.83	7 20 13.75	10 08
,, 9	β Ceti.....	46.3	0.0	14.4	29.2	44.2	7 24 14.82	— 2.71	— 0.84	— 1.04	7 24 10.23	7 24 0.85	9.38
,, 9	γ Cassiopæ.	15.4	43.3	11.2	39.3	7.1	7 36 11.36	+ 3.18	— 2.21	— 1.95	7 36 10.38	7 35 59.91	10.47
,, 9	ε Piscium..	53.2	7.0	21.1	35.2	49.1	7 43 21.12	— 1.39	— 1.14	— 0.98	7 43 17.61	7 43 7.72	9.89
,, 9	β Andro....	5.2	23.2	40.1	57.0	14.0	7 49 39.90	+ 0.24	— 1.52	— 1.17	7 49 37.45	7 49 27.46	9.99
													— 9.64
,, 10	α Lacerte...	32.8	53.9	15.1	37.0	58.4	5 9 15.44	+ 0.63	— 0.03	— 0.30	5 9 15.74	5 9 5.61	—10.13
,, 10	η Aquarii ..	48.0	0.9	4.4	28.3	41.2	5 12 14.56	— 0.68	— 0.03	— 0.20	5 12 13.65	5 12 3.32	10.33
,, 10	ς Pegasi ...	0.8	15.3	29.2	43.3	57.3	5 18 29.30	— 0.21	— 0.03	— 0.20	5 18 28.86	5 18 18.46	10.40
,, 10	τ Cephei ...	3.5	37.4	10.2	44.3	18.1	5 28 10.70	+ 1.77	— 0.06	— 0.46	5 28 11.95	5 28 1.81	10.14
,, 10	α Pegasi....	15.3	29.4	43.9	58.2	12.6	5 41 43.88	— 0.44	— 0.03	— 0.20	5 41 43.25	5 41 33.06	10.19
,, 10	ε Piscium..	55.4	9.3	23.3	37.0	51.3	7 39 23.26	— 0 55	— 0.41	— 0.19	7 39 22.11	7 39 11.82	10.29
,, 10	β Andro....	8.6	25.3	42.1	59.2	16.4	7 45 42.32	+ 0.09	— 0.56	— 0.23	7 45 41.62	7 45 31.55	10.07
,, 10	f Piscium..	46.3	0.9	14.3	28.5	42.4	7 54 14.48	— 0.63	— 0.46	— 0.19	7 54 13.20	7 54 2.86	10.34
,, 10	θ Ceti.....	9.2	23.4	37.3	51.3	5.8	8 0 37.40	— 0.86	— 0.41	— 0.19	8 0 35.94	8 0 25.80	10.14
,, 10	ν Piscium..	17.9	32.0	45.4	59.6	13.3	8 17 45.64	— 0.60	— 0.54	— 0.19	8 17 44.31	8 17 34.13	10.18
,, 10	32 Camelop.	.....	.....	28.2	41.9	54.3	8 32 41.47	— 11.28	+ 2.08	—130.46	8 30 22.81	8 30 11.68	10.13
											h. m.		*s.*
											6 49		—10.22
													±0.024
,, 14	ν Piscium..	30.4	44.5	58.2	12.1	26.2	8 1 58.28	+ 0.09	+ 0.11	— 0.19	8 1 58.29	8 1 50.46	— 7.83
,, 14	β Arietis....	18.2	33.1	47.9	2.4	17.3	8 14 47.78	+ 0.04	+ 0.13	— 0.20	8 14 47.75	8 14 40.04	7.71
,, 14	50 Cassiopæ.	51.5	36.4	20.2	5.1	50.2	8 20 20.68	— 0.44	+ 0.32	— 0.56	8 20 20.00	8 20 12.06	7.94
,, 14	α Arietis...	40.2	55.6	10.3	25.4	40.5	8 27 10.40	+ 0.04	+ 0.15	— 0.21	8 27 10.38	8 27 2.75	7 63
,, 14	4 Ursa min.	3.5	9.8	17.2	21.9	30.4	8 35 16.56	+ 0.87	— 0.25	+ 0.90	8 35 18.12	8 35 10.18	7.94
,, 14	δ Ceti.....	29.3	43.4	57.4	11.3	25.2	8 59 57.32	+ 0.11	+ 0.07	— 0.17	8 59 57.33	8 59 49.39	7.94
,, 14	γ Ceti.....	14.2	28.3	42.1	56.1	10.0	9 3 42.14	+ 0.10	+ 0.04	— 0.19	9 3 42.09	9 3 34.17	7.92
,, 14	ξ Arietis....	1.9	16.0	30.1	44.4	59.1	9 11 30.30	+ 0.06	+ 0.02	— 0.20	9 11 30.18	9 11 22.37	7.81
											8 32		— 7.84
													± 0.03
,, 15	φ Aquarii ..	52.2	6.1	19.8	34.0	48.1	5 31 20.04	+ 0.22	+ 0.08	— 0.19	5 31 20.15	5 31 12.95	— 7.20
,, 15	τ Pegasi ...	22.6	37.4	52.3	7.7	23.0	5 37 52.60	+ 0.06	+ 0.15	— 0.21	5 37 52.60	5 37.45.48	7.12

PASO DEL NORTE—Continuación.

Fechas.	Estrellas.	Segundos en cada hilo. I.	II.	III.	IV.	V.	Promedio.	Correcciones. Aa.	Bb.	Cc.	Hora cronométrica del paso meridiano.	Hora media del paso de la estrella.	△ t.
1891.		s.	s.	s.	s.	s.	h. m. s.	s.	s.	s.	h. m. s.	h. m. s.	s.
Diciembre 15	γ Cephei...	24.2	26.3	27.4	29.2	31.6	5 57 27.74	— 1.14	— 0.09	— 0.84	5 57 25.67	5 57 18.59	7.08
„ 15	α Andro....	44.8	0.3	16.1	31.8	48.6	6 25 16.32	— 0.02	— 0.03	— 0.22	6 25 16.05	6 25 8.76	7.29
„ 15	γ Pegasi ...	39.1	53.2	7.3	22.0	36.2	6 30 7.54	+ 0.11	— 0.03	— 0.19	6 30 7.43	6 30 0.15	7.28
„ 15	β Andro....	26.0	42.9	59.4	16.5	33.6	7 25 59.68	— 0.03	— 0.64	— 0.23	7 25 58.78	7 25 51.92	6.86
„ 15	f Piscium..	3.2	17.0	30.4	44.6	58.8	7 34 30.80	+ 0.17	— 0.46	— 0.19	7 34 30.32	7 34 23.25	7.07
„ 15	ξ^2 Ceti.....	3.2	17.0	31.2	45.1	59.1	8 44 31.12	+ 0.15	— 0.49	— 0.19	8 44 30.59	8 44 23.43	7.16
„ 15	5 Ursa min.	48.2	46.1	44.9	42.1	40.2	8 49 44.30	+ 1.54	+ 0.80	+ 0.77	8 49 47.47	8 49 40.30	7.11
„ 15	δ Ceti.....	33.3	47.4	1.1	15.0	28.9	8 56 1.14	+ 0.19	— 0.56	— 0.17	8 56 0.60	8 55 53.48	7.12
„ 15	47 Cephei...	25.6	39.2	51.3	4.7	17.5	9 13 51.60	— 1.38	— 2 43	— 0.90	9 13 46.89	9 13 39.77	7.11
											7 13		— 7.13
													± 0.025
„ 17	ω Piscium..	53.2	7.1	21.1	35.2	49.0	6 8 21.12	— 0.51	— 0.16	— 0.54	6 8 20.93	6 8 16.08	— 4.85
„ 17	k Draco....	54.1	35.4	17.1	57.8	39.2	6 43 16.72	+ 3.45	+ 0.17	— 1.55	6 43 21.89	6 43 17.03	4.86
„ 17	α Cassio ...	4.0	28.4	52.9	18.5	43.0	6 48 53.36	— 0.87	— 0.50	— 0.96	6 48 51.03	6 48 46.24	4.89
„ 17	γ Cassio....	.....	.....	48.5	53.1	59.3	7 4 40.06	— 12.69	— 2 96	—190.07	7 4 37.22	7 4 32.39	4.83
„ 17	43 Cephei....	44.1	12.1	40.0	8.1	36.0	7 11 53.63	— 1.13	— 0.63	— 1.08	7 11 27.91	7 11 23.04	4.87
„ 17	β Andro....	32.3	49.2	6.0	22.9	40.0	7 18 6.08	— 0.08	— 0.49	— 0.66	7 18 4.85	7 18 0.06	4.79
„ 17	f Piscium..	9.0	23.2	36.4	50.1	4.0	7 26 36.54	+ 0.57	— 0.38	— 0.54	7 26 36.19	7 26 31.41	4.78
„ 17	υ Piscium..	40.1	54.2	7.6	22.0	36.1	7 50 8.00	+ 0.53	— 0.43	— 0.52	7 50 7.58	7 50 2.72	4.86
„ 17	o Piscium..	32.2	46.1	0.2	14.1	28.3	7 54 0.18	+ 0.44	— 0.45	— 0.54	7 54 59.63	7 54 54.79	4.84
											7 10		— 4.84
													± 0.01

Registros de las señales luminosas cambiadas entre el Observatorio de Paso del Norte y el establecido cerca del monumento inicial.

Fechas.	Registro de Paso del Norte. Tiempo del cronómetro.	△ t.	Tiempo medio.	Registro del Observatorio en el monumento inicial. Tiempo del cronómetro.	△ t.	Tiempo medio.	Diferencias.
1891.	h. m. s.	s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	s.
Diciembre 10....	5 59 37.4	—10.24	5 59 27.16	.....	0 28 56.61	.....	.....
„ 10....	6 2 57.2	10.24	6 2 46.96	.....	0 28 56.61	.....	.....
„ 10....	6 5 9.8	10.24	6 4 59.56	6 33 46.0	0 28 56.61	6 4 49.39	10.17
„ 10....	6 7 27.3	10.24	6 7 17.06	.....	0 28 56.61	.....	.....
„ 10....	6 10 2.4	10.24	6 9 52.16	6 38 37.0	0 28 56.61	6 9 40.39	11 77
„ 10....	6 12 39.8	10.24	6 12 29.57	.....	0 28 56.61	.....	.....
„ 10....	6 14 52.5	10.23	6 14 42.27	6 43 27.1	0 28 56.61	6 14 30.49	11.78
„ 10...	6 17 31.3	10.23	6 17 20.07	6 46 6.3	0 28 56.61	6 17 9.69	10.38
„ 10....	6 20 0.7	10.23	6 19 50.47	6 48 35.4	0 28 56.61	6 19 38.79	11.68
„ 10....	6 23 30.6	10.23	6 23 21.37	6 52 5.2	0 28 56.61	6 23 8.59	12.78
„ 10.. .	6 25 55.3	10.23	6 25 45.07	6 54 30.2	0 28 56.61	6 25 33.59	11.48
„ 10....	6 30 1.8	—10.23	6 29 51.57	6 58 35.2	—28 56.62	6 29 38.58	12.99
„ 10....	6 33 45.4	—10.23	6 33 35.17	7 2 20.3	28 56.62	6 33 23.68	11.49

Registros de las señales luminosas cambiadas entre el Observatorio de Paso del Norte y el establecido cerca del monumento inicial—Continuación.

Fechas.	Registro de Paso del Norte.			Registro del Observatorio en el monumento inicial.			Diferencias.
	Tiempo del cronómetro.	$\triangle t$.	Tiempo Medio.	Tiempo del cronómetro.	$\triangle t$.	Tiempo Medio.	
1891.	*h. m. s.*	*s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*	*h. m. s.*	*s.*
Diciembre 10...	6 35 54.8	10.23	6 35 44.57	7 4 29.6	28 56.62	6 35 32.98	11.59
,, 10....	6 38 55.1	10.22	6 38 44.88	7 7 29.6	28 56.62	6 38 32.98	11 90
,, 10....	6 40 55.8	10.22	6 40 45.58	.....	28 56.62	.....	.....
,, 10 ...	6 43 37.2	10.22	6 43 26.98	7 12 12.0	28 56.62	6 43 15.38	11.60
,, 10....	6 46 8 3	10.22	6 45 58.08	7 14 43.2	28 56.62	6 45 46.58	11 50
,, 10 ...	6 48 51.3	10.22	6 48 41.08	7 17 26.0	28 56.62	6 48 29.38	11 70
,, 10....	6 50 13.2	10.22	6 50 2.98	.....	28 56.62	.....	.....
,, 10....	6 53 12.9	10.22	6 53 2.68	.....	28 56.62	.....	.....
,, 10....	7 0 11.8	10.22	7 0 1.58	7 28 47.2	—28 56.63	6 59 50.57	11.01
,, 10....	7 3 46.9	10.22	3 36.68	7 32 23.0	28 56.63	7 3 26.37	10.31
,, 10....	7 5 15.2	10.22	7 5 4.98	7 33 50.7	28 56.63	7 4 54.07	10.91
,, 10....	7 7 46.5	10.22	7 7 36.28	7 36 21.6	28 56.63	7 7 24.97	11 31
,, 10....	7 10 16.3	10.22	7 10 6.08	7 38 50.8	28 56.63	7 9 53.17	12.91
,, 10....	7 13 0.7	10.22	7 12 50.48	7 41 35.1	28 56.63	7 12 38.47	12.01
,, 10....	7 15 19.3	10.22	7 15 9.08	7 43 54.0	28 56.63	7 14 57.37	11.71
,, 10....	7 17 52.4	10.22	7 17 42.18	7 46 27.0	28 56.63	7 17 30.37	11.81
,, 10....	7 20 20.8	10.21	7 20 10.59	7 48 55.2	28 56.63	7 19 58.57	12.02
,, 10....	7 23 18.7	10.21	7 23 8.49	7 51 53.0	28 56.63	7 22 56.37	12.12
,, 14....	5 0 59.3	—7.92	5 51 51.38	.....	—29 3.65	.....	.....
,, 14....	6 2 59.1	7.92	6 2 51.18	6 31 43.1	29 3.65	6 2 39.45	11.73
,, 14....	6 5 2.4	7.92	6 4 54.48	6 33 47.0	29 3.65	6 4 43.35	11.13
,, 14....	6 7 24.3	7.91	6 7 14.39	6 36 8.0	29 3.65	6 7 4.35	10.04
,, 14....	6 9 59.2	7.91	6 9 51.29	6 38 43.3	29 3.65	6 9 39.65	11.64
,, 14...	6 12 54.6	7.91	6 12 46.69	6 41 38.0	29 3.65	6 12 34.35	12.34
,, 14....	.....	.....	.....	6 43 52.2	29 3.65	6 14 48.55	.....
,, 14....	6 17 31.7	7.91	6 17 23.79	6 46 15.9	29 3.65	6 17 12.25	11.54
,, 14....	6 20 3.5	7.90	6 20 27.60	6 48 50.0	29 3.65	6 19 46 35	11.25
,, 14....	6 22 34.6	7.90	6 22 26.70	.....	29 3.65	....	.....
,, 14....	6 28 6.3	7.90	6 27 58.40	6 56 50.6	—29 3.67	6 27 46.93	11.47
,, 14....	6 30 30.6	7.90	6 30 22.70	6 59 14.9	29 3.67	6 30 11.23	11.47
,, 14....	6 33 1.3	7.90	6 32 53.40	7 1 45.8	29 3.67	6 32 42.13	11.27
,, 14....	6 35 31.2	7.90	6 35 23.30	7 4 15.8	29 3.67	6 35 12.13	11.17
,, 14....	6 38 0.6	7.90	6 37 52.70	7 6 44.7	29 3.67	6 37 41.03	11.67
,, 14....	6 40 33.4	7.90	6 40 25.50	7 9 17.2	29 3.67	6 40 13.53	11.97
,, 14...	6 43 0.9	7.90	6 42 53.00	7 11 45.6	29 3.67	6 42 41.93	11.07
,, 14....	6 45 34.6	7.89	6 45 26.71	7 14 17.9	29 3.67	6 45 14.23	12.48
,, 14....	6 48 5.2	7.89	6 47 57.31	7 16 49.7	29 3.67	6 47 46.03	11.28
,, 14....	6 50 37.6	7.89	6 50 29.71	7 19 20.8	29 3.67	6 50 17.13	12.78
,, 14....	6 55 34.5	7.89	6 55 26.61	7 24 18.7	—29 3.70	6 55 15.00	11.61
,, 14....	6 58 10.9	7.89	6 58 3.01	7 26 55.0	29 3.70	6 57 51.30	11.71
,, 14 ...	7 0 37.2	7.89	7 0 29.31	7 29 21.2	29 3.70	7 0 17.50	11.81

Registros de las señales luminosas cambiadas entre el Observatorio de Paso del Norte y el establecido cerca del monumento inicial—Continuación.

Fechas.	Registro de Paso del Norte.			Registro del Observatorio en el monumento inicial.			Diferencias.
	Tiempo del cronómetro.	Δt.	Tiempo medio.	Tiempo del cronómetro.	Δt.	Tiempo medio.	
1891.	*h. m. s.*	*s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*	*h. m. s.*	*s.*
Diciembre 14....	7 3 11.2	7.89	7 3 3.31	7 31 56.0	29 3.70	7 2 52.30	11.01
,, 14..	7 5 38.5	7.88	7 5 30.62	7 34 22.9	29 3.70	7 5 19.20	11.42
,, 14....	7 8 10.3	7.88	7 8 2.42	7 36 54.9	29 3.70	7 7 51.20	11.22
,, 14....	7 10 38.4	7.88	7 10 30.52	7 39 23.0	29 3.70	7 10 19.30	11.22
,, 14...	7 13 10.0	7.88	7 13 2.12	7 41 54.0	29 3.70	7 12 50.30	11.82
,, 14....	7 15 40.8	7.88	7 15 32.92	7 44 25.2	29 3.70	7 15 21.50	11.42
,, 14....	7 18 8.9	7.88	7 18 0.02	7 46 53.1	29 3.70	7 17 49.40	10.62
,, 15 ...	6 1 22.4	—7.17	6 1 15.23	6 30 8.3	—29 4.81	6 1 3.49	11.74
,, 15...	6 3 52.7	7.17	6 3 45.53	6 32 39.1	29 4.81	6 3 34.29	11.24
,, 15....	6 8 52.2	7.17	6 8 45.03	6 37 39.0	29 4.81	6 8 34.19	10.81
,, 15....	6 11 25.3	7.16	6 11 18.14	6 40 12.0	29 4.81	6 11 7.19	10.95
,, 15....	6 13 56.7	7.16	6 13 49.54	6 42 43.1	29 4.81	6 13 38.29	11.25
,, 15....	6 16 25.5	7.16	6 16 18.34	6 45 12.6	29 4.81	6 16 7.79	10.55
,, 15....	6 18 50.6	7.16	6 18 43.44	6 47 37.0	29 4.81	6 18 32.19	11.25
,, 15....	6 21 26.2	7.16	6 21 19.04	6 50 12.8	29 4.81	6 21 7.99	11.05
,, 15....	6 23 56.7	7.16	6 23 49.54	6 52 43.0	29 4.81	6 23 38.19	11.35
,, 15....	6 29 1.0	7.16	6 28 53.84	6 57 47.7	—29 4.83	6 28 42.87	10.97
,, 15....	6 31 30.4	7.15	6 31 23.25	7 0 17.0	29 4.83	6 31 12.17	11.08
,, 15.. .	6 34 1.3	7.15	6 33 54.15	7 2 47.9	29 4.83	6 33 43.07	11.08
,, 15....	6 36 32.2	7.15	6 36 25.05	7 5 18.6	29 4.83	6 36 13.77	11.28
,, 15....	6 39 42.2	7.15	6 38 57.05	7 7 50.4	29 4.83	6 38 45.57	11.48
,, 15....	6 41 33.8	7.15	6 41 26.65	7 10 20.1	29 4.83	6 41 15.27	11.38
,, 15 ...	6 44 6.9	7.15	6 43 59.75	7 12 53.2	29 4.83	6 43 48.37	11.38
,, 15....	6 46 33 3	7.15	6 46 26.15	7 15 19.7	29 4.83	6 46 14.87	11.28
,, 15....	6 49 4.2	7.15	6 48 57.05	7 17 50.8	29 4.83	6 48 45.97	11.08
,, 15....	6 51 33.4	7.14	6 51 26.26	7 20 20.0	29 4.83	6 51 15.17	11.09
,, 15....	6 56 36.4	7.14	6 56 27.26	7 25 22.9	—29 4.86	6 56 18.04	11.22
,, 15....	6 59 7.3	7.14	6 59 0.16	7 27 53.9	29 4.86	6 58 49.04	11.12
,, 15....	7 1 37.2	7.14	7 1 30.06	7 30 23.7	29 4.86	7 1 18.84	11.22
,, 15....	7 4 7.1	7.14	7 3 59.96	7 32 53.6	29 4.86	7 3 48.74	11 22
,, 15....	7 6 36.2	7.11	7 6 29.06	7 35 23.0	29 4.86	7 6 18.14	10.92
,, 15....	7 9 8.1	7.13	7 9 0.97	7 37 54.7	29 4.86	7 8 49.84	11.13
,, 15....	7 11 38.0	7.13	7 11 30.87	7 40 24.6	29 4.86	7 11 19.74	11.13
,, 15 ...	7 14 8.8	7.13	7 14 1.67	7 42 55 2	29 4.86	7 13 50.34	11.33
,, 15....	7 16 38.0	7.13	7 16 36.87	7 45 24.6	29 4.86	7 16 19.74	11.13
,, 15 ...	7 19 8.6	7.13	7 19 1.47	7 47 55.2	29 4.86	7 18 50.34	11.13

Campamento Número 1 de la Sección Americana, en el Río Grande.

Resumen y discusión.

Resultados del día 10.			Resultados del día 14.			Resultados del día 15.		
l	d	d^2	l	d	d^2	l	d	d^2
(10.17)	.....	....	11.73	0.28	0.0784	11.74	0.57	0.3249
11.77	0.08	0.0064	11.13	.32	.1024	11.24	. 7	. 49
11.78	. 9	. 81	(10.04)	.....	.....	10.84	.33	.1089
(10.38)	....	.....	11.64	.19	. 361	10.95	.22	. 484
11.68	. 1	. 1	(12.34)	.....	.....	11.25	. 8	. 64
12.78	1.09	1.1881	11.54	. 9	. 81	10.55	.62	.3844
11.48	.21	. 441	11.25	.20	. 400	11.25	. 8	. 64
(12.99)	.....	.....	11.47	. 2	. 4	11.05	.12	. 144
11.49	.20	. 400	11.47	. 2	. 4	11.35	.18	. 324
11.59	.10	. 100	11.27	.18	. 324	10.97	.20	. 400
11.90	.21	. 441	11.17	.28	. 784	11.08	. 9	. 81
11.60	. 9	. 81	11.67	.22	. 484	11.08	. 9	. 81
11.50	.19	. 361	11.97	.52	.2704	11.28	.11	. 121
11.70	. 1	. 1	11.07	.38	.1444	11.48	.31	. 961
11.01	.68	.4624	12.48	1.03	1.0609	11.38	.21	. 441
(10.31)	.....	.....	11.28	.17	. 289	11.38	.21	. 441
10.91	.22	. 484	(12.78)	.....	.....	11.28	.11	. 121
11.31	.38	.1444	11.61	.16	. 256	11.08	. 9	. 81
(12.91)	.....	.....	11.71	.26	. 676	11.09	. 8	. 64
12.01	.32	.1024	11.81	.36	.1296	11.22	. 5	. 25
11.71	. 2	. 4	11.01	.44	.1936	11.12	. 5	25
11.81	.12	. 144	11.42	. 3	. 9	11.22	. 5	. 25
12.02	.33	.1089	11.22	.23	. 529	11.22	. 5	. 25
12.12	.43	.1849	11.22	.23	. 529	10.92	.25	. 625
			11.82	.37	.1369	11.13	. 4	. 16
11.69		2.4514	11.42	. 3	. 9	11.13	. 4	. 16
			10.62	.17	. 289	11.33	.16	. 256
		= ± 0.084				11.13	. 4	. 16
			11.45		2.6194	11.13	. 4	. 16
					= ± 0.068	11.17		1.3148
								= ± 0.040

Errores probables y pesos de los promedios, teniendo en cuenta los errores probables de los tiempos.

Día 10. $\varepsilon^2 = (0.084)^2 + (0.024)^2 + (0.043)^2 = 0.0095$, $\frac{1}{\varepsilon^2} = 105$

Día 14. $\varepsilon^2 = (0.068)^2 + (0.030)^2 + (0.060)^2 = 0.0059$, $\frac{1}{\varepsilon^2} = 169$

Día 15. $\varepsilon^2 = (0.040)^2 + (0.025)^2 + (0.012)^2 = 0.0024$, $\frac{1}{\varepsilon^2} = 417$

Día 10. $l = 11.69$, p = 105, pl = 1227,45 $\Delta = 0.37$ $\Delta^2 = 0.1369$

Día 14. $l = 11.45$, p = 169, pl = 1935,05 $\Delta = 0.13$ $\Delta^2 = .0169$

Día 15. $l = 11.17$, p = 417, pl = 4657,89 $\Delta = 0.15$ $\Delta^2 = .0225$

[P] = 691 [pl] = 7820,39 [pΔ^2] = 26,6131

$$l = \frac{7820.39}{691} = 11,317 \pm 0.092 \quad s.$$

Ecuación de los contadores de cronómetro..... = — 0,24

Ecuación de los observadores..... = — 0,07

Diferencias de longitud del Observatorio de El Paso al Observatorio en el monumento inicial..... s. 11,007

Cambio de señales telegráficas entre los Observatorios de El Paso, Tacubaya y México.

Fecha.	Registro de Paso del Norte.		Registro de Tacubaya.	Registro de México.	Diferencia con Tacubaya.	Diferencia con México.	Promedio, reduciendo México á Tacubaya.
	Tiempo medio.	Tiempo sidéreo.					
1891.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*	*m. s.*	*m. s.*
Diciembre 15.....	7 56 9.19	1 34 2.68	2 3 11.91	2 3 27.14	29 9.23	29 24.46	29 9.345
,, 15.....	.....	.....	2 3 22.00	2 3 37.23	.....	.....	.....
,, 15.....	7 56 29.09	1 34 22.63	2 3 32.01	2 3 47.19	9.48	24.56	9.420
,, 15.....	7 56 39.09	1 34 32.66	2 3 42.01	2 3 57.22	9.38	24.56	9.370
,, 15.....	7 56 49.09	1 34 42.69	2 3 52.01	2 4 7.31	9.35	24.52	9.335
,, 15.....	7 56 59.09	1 34 52.71	2 4 2.14	2 4 17.18	9.43	24.72	9.475
,, 15.....	7 57 8.99	1 35 2.73	2 4 11.96	2 4 27.18	9.23	24.45	9.240
,, 15.....	7 57 19.09	1 35 12.86	2 4 22.01	2 4 37.21	9.15	24.35	9.150
,, 15.....	7 57 29.09	1 35 22.80	2 4 32.09	2 4 47.28	9.29	24.48	9.285
,, 15.....	7 57 38.99	1 35 32.73	2 4 42.00	2 4 57.18	9.27	24.45	9.260
,, 15.....	8 0 5.29	1 37 59.43	2 7 8.66	2 7 23.95	29 9.23	29 24.52	29 9.275
,, 15.....	8 0 15.19	1 38 9.36	2 7 18.73	2 7 33.98	9.37	24.62	9.395
,, 15.....	8 0 25.29	1 38 19.49	2 7 28.82	2 7 43.98	9.33	24.49	9.310
,, 15.....	8 0 35.39	1 38 29.61	2 7 38.81	2 7 53.99	9.20	24.38	9.190
,, 15.....	8 0 45.29	1 38 39.54	2 7 48.89	2 8 4.15	9.35	24.61	9.380
,, 15.....	8 0 55.39	1 38 49.67	2 7 58.86	2 8 14.13	9.19	24.46	9.225
,, 15.....	8 1 5.29	1 38 59.59	2 8 8.87	2 8 24.15	9.28	24.56	9.320
,, 15.....	8 1 15.39	1 39 9.72	2 8 18.91	2 8 34.17	9.19	24.45	9.220
,, 15.....	8 1 25.29	1 39 19.65	2 8 28.98	2 8 44.23	9.33	24.58	9.355
,, 15	8 1 35.29	1 39 29.68	2 8 39.04	2 8 54.26	9.36	24.58	9.370
,, 15.....	8 3 48.89	1 41 43.64	2 10 52.90	2 11 8.17	29 9.26	29 24.53	29 9.395
,, 15.....	8 3 58.99	1 41 53.77	2 11 2.99	2 11 18.29	9.22	24.52	9.270
,, 15.....	8 4 8.89	1 42 3.82	2 11 12.91	2 11 28.21	9.09	24.39	9.140
,, 15.....	8 4 18.89	1 42 13.90	2 11 22.91	2 11 38.17	9.01	24.27	9.040
,, 15.....	8 4 28.89	1 42 23.75	2 11 33.11	2 11 48.35	9.36	24.60	9.380
,, 15.....	8 4 38.89	1 42 33.78	2 11 43.07	2 11 58.34	9.29	24.56	9.325
,, 15.....	8 4 48.79	1 42 43.70	2 11 53.10	2 12 8.38	9.40	24.68	9.440
,, 15.....	8 4 58.89	1 42 53.83	2 12 3.13	2 12 18.42	9.30	24.59	9.345
,, 15.....	8 5 8.99	1 43 3.96	2 12 13.09	2 12 28.34	9.13	24.38	9.155
,, 15...	8 5 18.89	1 43 13.88	2 12 23.17	2 12 38.43	9.29	24.55	9.320
,, 15.....	8 7 52.29	1 45 47.70	2 14 56.98	2 15 12.24	29 9.28	29 24.54	29 9.310
,, 15	8 8 2.19	1 45 57.63	2 15 6.94	2 15 22.28	9.31	24.65	9.380
,, 15.....	8 8 12.39	1 46 7.86	2 15 17.01	2 15 32.32	9.15	24.46	9.205
,, 15.....	8 8 22.29	1 46 17.78	2 15 26.99	2 15 42.29	9.21	24.51	9.260
,, 15.....	8 8 32.29	1 46 27.81	2 15 37.06	2 15 52.34	9.25	24.53	9.290
,, 15.....	8 8 42.19	1 46 37.63	2 15 47.05	2 16 2.36	9.42	24.73	9.475
,, 15.....	8 8 52.39	1 46 47.86	2 15 57.11	2 16 12.39	9.25	24.53	9.290
,, 15.....	8 9 2.19	1 46 57.79	2 16 7.06	2 16 22.34	9.27	24.55	9.310
,, 15.....	8 9 12.09	1 47 7.72	2 16 17.01	2 16 32.30	9.29	24.58	9.335
,, 15.....	8 9 22.09	1 47 17.75	2 16 27.00	2 16 42.29	9.25	24.54	9.295
,, 15.....	8 10 45.20	1 48 41.08	2 17 50.61	2 18 5.86	29 9.53	29 24.78	29 9.555
,, 15.....	8 10 35.40	1 48 51.31	2 18 0.67	2 18 15.92	9.36	24.61	9.385
,, 15.....	8 11 5.70	1 49 1.64	2 18 11.11	2 18 26.40	9.47	24.76	9.520

Cambio de señales telegráficas entre los Observatorios de El Paso, Tacubaya y México—Continuación.

Fecha.	Registro de Paso del Norte. Tiempo medio.	Registro de Paso del Norte. Tiempo sidéreo.	Registro de Tacubaya.	Registro de México.	Diferencia con Tacubaya.	Diferencia con México.	Promedio, reduciendo México á Tacubaya.
1891.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*	*m. s.*	*m. s.*
Diciembre 15.....	8 11 15.40	1 49 11.36	2 18 20.68	2 18 35.91	29 9.32	29 24.55	29 9.335
,, 15.....	8 11 25.50	1 49 21.49	2 18 30.73	2 18 45.96	9.22	24.47	9.245
,, 15.....	8 11 35.40	1 49 31.42	2 18 40.76	2 18 55.96	9.32	24.54	9.330
,, 15.....	8 11 45.50	1 49 41.54	2 18 50.79	2 19 5.97	9.25	24.43	9.240
,, 15.....	8 11 55.40	1 49 51.47	2 19 0.77	2 19 16.01	29 9.30	29 24.54	29 9.320
,, 15.....	8 12 5.30	1 50 1.40	2 19 10.81	2 19 26.01	9.41	24.61	9.410
,, 15.....	8 12 15.50	1 50 11.63	2 19 20.91	2 19 36.21	9.28	24.58	9.330
,, 15.....	8 13 42.90	1 51 39.27	2 20 48.61	2 21 3.81	29 9.34	29 24.54	29 9.340
,, 15.....	8 13 52.90	1 51 49.30	2 20 58.63	2 21 13.90	9.33	24.60	9.365
,, 15.....	8 14 2.90	1 51 59.33	2 21 8.62	2 21 23.89	9.29	24.56	9.325
,, 15.....	8 14 12.90	1 52 9.36	2 21 18.69	2 21 33.96	9.33	24.63	9.380
,, 15....	8 14 22.90	1 52 19.38	2 21 28.76	2 21 43.98	9.38	24.60	9.330
,, 15.....	8 14 32.90	1 52 29.41	2 21 38.81	2 21 53.95	9.40	24.54	9.370
,, 15.....	8 14 42.90	1 52 39.44	2 21 48.76	2 22 3.95	9.32	24.51	9.315
,, 15.....	8 14 52.90	1 52 49.46	2 21 58.86	2 22 14.15	9.40	24.69	9.445
,, 15.....	8 15 2.90	1 52 59.49	2 22 8.80	2 22 24.10	9.31	24.61	9.360
,, 15.....	8 15 12.90	1 53 9.52	2 22 18.95	2 22 34.20	9.43	24.68	9.445
,, 17.....	7 59 56.31	1 45 43.54	2 14 52.07	2 15 7.07	29 8.53	29 23.53	29 8.43
,, 17.....	8 0 6.41	1 45 53.67	2 15 2.03	2 15 17.07	8.36	23.40	8.26
,, 17.....	8 0 16.21	1 46 3.50	2 15 11.97	2 15 27.01	8.47	23.51	8.39
,, 17.....	8 0 26.21	1 46 13.52	2 15 22.02	2 15 37.06	8.50	23.54	8.42
,, 17.....	8 0 36.21	1 46 23.51	2 15 32.02	2 15 47.01	8.48	23.47	8.37
,, 17.....	8 0 46.11	1 46 33.48	2 15 42.12	2 15 57.14	8.64	23.66	8.55
,, 17.....	8 0 56.11	1 46 43.51	2 15 52.10	2 16 7.12	8.49	23.61	8.45
,, 17.....	8 1 6.21	1 46 53.63	2 16 2.07	2 16 17.12	9.44	23.49	8.86
,, 17.....	8 1 15.61	1 47 3.06	2 16 12.02	2 16 27.06	8.96	24.00	8.88
,, 17.....	8 1 25.61	1 47 13.09	2 16 22.12	2 16 37.17	9.03	24.08	8.95
,, 17.....	8 2 54.51	1 48 42.23	2 17 50.82	2 18 5.82	29 8.59	29 23.59	29 8.49
,, 17.....	8 3 4.41	1 48 52.16	2 18 0.87	2 18 15.94	8.71	23.78	8.65
,, 17.....	8 3 14.61	1 49 2.38	2 18 10.93	2 18 26.02	8.55	23.64	8.49
,, 17.....	8 3 24.41	1 49 2.38	2 18 20.92	2 18 35.97	8.71	23.76	8.64
,, 17.....	8 3 34.31	1 49 22.15	2 18 30.92	2 18 45.95	8.77	23.80	8.68
,, 17.....	8 3 44.61	1 49 32.47	2 18 40.94	2 18 55.98	8.47	23.51	8.39
,, 17.....	8 3 54.41	1 49 42.30	2 18 50.91	2 19 5.98	8.61	23.68	8.55
,, 17.....	8 4 4.61	1 49 52.52	2 19 1.01	2 19 16.11	8.49	23.59	8.44
,, 17.....	8 4 14.51	1 50 2.65	2 19 11.07	2 19 26.14	8.62	23.69	8.55
,, 17.....	8 4 24.41	1 50 12.38	2 19 21.13	2 19 36.15	8.75	23.77	8.66
,, 17..	8 5 34.22	1 51 22.48	2 20 31.10	2 20 45.15	29 8.62	29 23.67	29 8.55
,, 17.....	8 5 44.42	1 51 32.62	2 20 41.32	2 20 56.34	8.70	23.72	8.61
,, 17.....	8 5 54.02	1 51 42.25	2 20 51.19	2 21 6.13	8.94	23.88	8.81
,, 17....	8 6 4.22	1 51 52.46	2 21 1.12	2 21 16.16	8.66	23.70	8.58
,, 17.....	8 6 14.32	1 52 2.59	2 21 11.15	2 21 26.12	8.56	23.53	8.45
,, 17....	8 6 24.22	1 52 12.52	2 21 21.20	2 21 36.14	8.68	23.62	8.55
,, 17.....	8 6 34.32	1 52 22.64	2 21 31.22	2 21 46.27	8.58	23.63	8.51
,, 17.....	8 6 44.12	1 52 32.47	2 21 41.37	2 21 56.49	8.90	24.02	8.86

Cambio de señales telegráficas entre los Observatorios de El Paso, Tacubaya y México—Continuación.

Fecha.	Registro de Paso del Norte.		Registro de Tacubaya.	Registro de México.	Diferencia con Tacubaya.	Diferencia con México.	Promedio, reduciendo México á Tacubaya.
	Tiempo medio.	Tiempo sidéreo.					
1891.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*	*m. s.*	*m. s.*
Diciembre 17.....	8 6 54.12	1 52 42.50	2 21 51.25	2 22 6.20	29 8.75	29 23.70	29 8.63
,, 17.....	8 7 4.32	1 52 52.73	2 22 1.38	2 22 16.45	8.65	23.72	8.58
,, 17.....	8 8 24.62	1 54 13.24	2 23 22.27	2 23 37.31	29 9.03	29 24.07	29 8.95
,, 17.....	8 8 34.52	1 54 23.17	2 23 32.09	2 23 47.06	8.92	23.89	8.81
,, 17.....	8 8 44.82	1 54 33.50	2 23 42.00	2 23 57.01	8.50	23.51	8.41
,, 17.....	8 8 54.72	1 54 43.42	2 23 52.09	2 24 7.14	8.67	23.69	8.58
,, 17.....	8 9 4.72	1 54 53.45	2 24 2.06	2	29 8.61	.....	29 8.61
,, 17.....	8 9 14.82	1 55 3.58	2 24 11.97	2	8.39	.....	8.39
,, 17.....	8 9 24.82	1 55 13.60	2 24 22.02	2	8.42	.....	8.42
,, 17.....	8 9 34.72	1 55 23.55	2 24 32.02	2	8.47	.....	8.47
,, 17.....	8 9 44.82	1 55 33.66	2 24 42.06	2	8.40	.....	8.40
,, 17.....	8 9 54.62	1 55 43.48	2 24 52.00	2	8.52	.....	8.52
,, 17.....	8 11 19.42	1 57 8.52	2 26 17.29	2 26 32.32	29 8.77	29 23.80	29 8.68
,, 17.....	8 11 29.32	1 57 18.45	2 26 27.37	2 26 42.41	8.92	23.96	8.84
,, 17.....	8 11 39.32	1 57 28.47	2 26 37.38	2 26 52.38	8.91	23.91	8.81
,, 17.....	8 11 49.42	1 57 38.60	2 26 47.36	2 27 2.40	8.76	23.80	8.68
,, 17.....	8 11 59.32	1 57 48.53	2 26 57.27	2 27 12.33	8.74	23.80	8.67
,, 17.....	8 12 9.42	1 57 58.66	2 27 7.37	2 27 22.43	8.71	23.77	8.64
,, 17.....	8 12 19.52	1 58 8.78	2 27 17.54	2 27 32.56	8.76	23.78	8.67
,, 17.....	8 12 30.02	1 58 19.31	2 27 28.01	2 27 43.03	8.70	23.72	8.61
,, 17.....	8 12 39.92	1 58 29.25	2 27 37.97	2 27 53.00	8.72	23.75	8.64
,, 17.....	8 12 49.52	1 58 38.86	2 27 47.57	2 28 2.59	8.71	23.73	8.62
,, 17.....	8 14 25.23	2 0 14.84	2 29 23.57	2 29 38.55	29 8.73	29 23.71	29 8.62
,, 17.....	8 14 35.23	2 0 24.87	2 29 33.68	2 29 48.66	8.81	23.79	8.70
,, 17.....	8 14 45.23	2 0 34.89	2 29 43.74	2 29 58.52	8.85	23.63	8.64
,, 17.....	8 14 55.23	2 0 44.92	2 29 53.82	2 30 8.79	8.90	23.87	8.78
,, 17.....	8 15 5.23	2 0 54.95	2 29 63.83	2 30 18.80	8.88	23.85	8.76
,, 17.....	8 15 15.23	2 1 4.97	2 30 13.77	2 30 28.80	8.80	23.83	8.72
,, 17.....	8 15 25.23	2 1 15.00	2 30 23.77	2 30 38.72	8.77	23.72	8.65
,, 17.....	8 15 35.23	2 1 25.03	2 30 33.70	2 30 48.70	8.67	23.67	8.57
,, 17.....	8 15 45.23	2 1 35.06	2 30 44.00	2 30 59.00	8.94	23.94	8.81
,, 17.....	8 15 55.23	2 1 45.08	2 30 53.94	2 31 8.96	8.86	23.88	8.77

Resumen y discusión de las señales telegráficas.

Resultados del día 15.			Resultados del día 17.			Resultados del día 15.			Resultados del día 17.		
l	Δ	Δ^2	l	Δ	Δ^2	l	Δ	Δ^2	l	Δ	Δ^2
29 9.25	0.07	0.0049	29 8.43	0.18	0.0324	29 9.26	0.06	0. 36	29 8.41	0.20	0. 400
9.42	.10	.0100	8.26	.35	.1225	9.29	.03	. 9	8.58	. 3	. 9
9.37	.05	.0025	8.39	.22	. 484	9.47	.15	. 225	8.61	. 0	. 0
9.33	.01	.0001	8.42	.19	. 361	9.29	.03	. 9	8.39	.22	. 484
9.48	.16	.0256	8.37	.24	. 576	9.31	.01	. 1	8.42	.19	. 361
9.24	.08	. 64	8.55	. 6	. 36	9.34	.02	. 4	8.47	.14	. 196
9.15	.17	. 289	8.45	.16	. 256	9.29	.03	. 9	8.40	.21	. 441
9.28	.04	. 16	8.86	.25	. 625	9.56	.24	. 576	8.52	. 9	. 81
9.26	.06	. 36	8.88	.27	. 729	9.38	.06	. 36	8.68	. 7	. 49
9.28	.04	. 16	8.95	.34	.1156	9.52	.20	. 400	8.84	.23	. 529
9 39	.07	. 49	8.49	.12	. 144	9.34	.02	. 4	8.81	.20	. 400
9.31	.01	. 1	8.65	. 4	. 16	9.25	.07	. 49	8.68	. 7	. 49
9.19	.13	. 169	8.49	.12	. 144	9.33	.01	. 1	8.67	. 6	. 36
9.38	.06	. 36	8.64	. 3	. 9	9.24	.08	. 64	8.64	. 3	. 9
9.23	.09	. 81	8.68	. 7	. 49	9.32	.00	. 00	8.67	. 6	. 36
9.32	.00	. 00	8.39	.22	. 484	9.41	.09	. 81	8.61	. 0	. 0
9.22	.10	. 100	8.55	. 6	. 36	9.33	.01	. 1	8.64	. 3	. 9
9.35	.03	. 9	8.44	.17	. 289	9.34	.02	. 4	8.62	1	. 1
9.37	.05	. 25	8.55	. 6	. 36	9.37	.05	. 25	8.62	. 1	. 1
9.30	.02	. 4	8.66	. 5	. 25	9.32	.00	. 0	8.70	. 9	. 81
9.27	.05	. 25	8.55	. 6	. 36	9.38	.06	. 36	8.64	. 3	. 9
9.14	.18	. 324	8.61	. 0	. 0	9.39	.07	. 49	8.78	.17	. 289
9.04	.28	. 784	8.81	.20	. 400	9.37	.05	. 25	8.76	.15	. 225
9.38	.06	. 36	8.58	. 3	. 9	9.32	.00	. 0	8.72	.11	. 121
9.32	.00	. 00	8.45	.16	. 256	9.44	.12	.144	8.65	. 4	. 16
9.44	.12	. 144	8.55	. 6	. 36	9.36	.04	. 16	8.57	. 4	. 16
9.35	.03	. 9	8.51	.10	. 100	9.46	.12	.114	8.84	.23	. 529
9.15	.17	. 289	8.86	.25	. 625				8.77	.16	. 256
9.32	.00	. 0	8.63	. 2	. 4	*m. s.*		*s.*			
9.31	.01	. 1	8.58	. 3	. 9	29 9.32		± 0. 012	*m. s.*		*s.*
9.38	.06	. 36	8.95	.34	.1156				29 8.61		= ± 0. 020
9.21	.11	. 121	8.81	.20	. 400						

Resumen y discusión de las señales telegráficas.—Continuación.

Día 15.		Día 17.	
ε' del promedio.....	0.012	ε del promedio.....	0.020
$\varepsilon_{'}$ del tiempo en el Paso.....	0.025	$\varepsilon_{'}$ del tiempo en el Paso.....	0.010
$\varepsilon_{''}$ del tiempo en Tacubaya...	0.007	$\varepsilon_{''}$ del tiempo en Tacubaya...	0.020
$\varepsilon_{'''}$ del tiempo en México.....	0.029	$\varepsilon_{'''}$ del tiempo en México.....	0.021
ε^2	0.000144	ε^2	0.000400
$\varepsilon_{'}^2$	625	$\varepsilon_{'}^2$	100
$\varepsilon_{''}^2$	49	$\varepsilon_{''}^2$	400
$\varepsilon_{'''}^2$	841	$\varepsilon_{'''}$	441
	0.001659		0.001341
E = ±	00.041	E = ±	0.037
Peso	602 ó 1	Peso =	745 ó 1.23

9.32	× 1	=	9.32
8.61	× 1.23	=	10.59
Σ	2.23		19.91

Diferencia de longitud entre el observatorio de Paso del Norte y Tacubaya ....

	m.	
	29	8.94

	h.	*m.*	*s.*	
Longitud de Tacubaya al Oeste de Greenwich.....	6	36	46.54	
Diferencia entre El Paso y Tacubaya.....		29	8.94	
Reducción á la torre de la Parroquia.....			0.50	
Longitud de la Parroquia de Paso del Norte al Oeste de Greenwich.....	7	5	55.98	106° 28 59.70'

	h.	*m.*	*s.*	
Longitud de Tacubaya al Oeste de Greenwich.....	6	36	46.54	
Diferencia entre el Paso y Tacubaya		29	8.94	
Diferencia entre el Observatorio del monumento y El Paso			11.01	
Reducción al centro del monumento.....			4	
Longitud del Monumento No. 1 al Oeste de Greenwich.....	7	6	.53	103° 31 37.95'

Observaciones astronómicas hechas cerca del Monumento Nº 1, en la orilla derecha del Rio Bravo.

Distancias cenitales, para tiempo.

Instrumentos.

Altazimut de 12″
Cronómetro de tiempo medio No. 756.

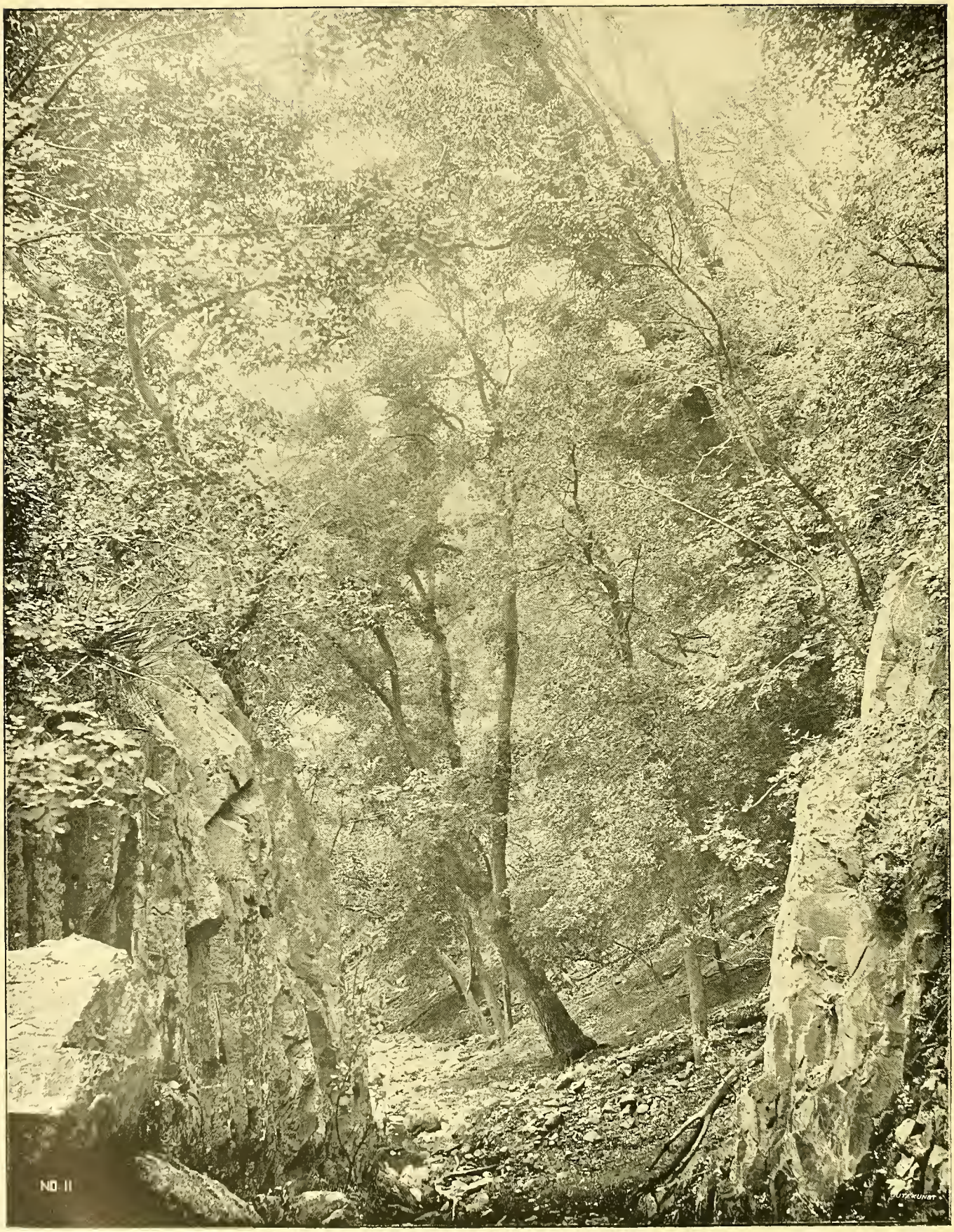
Personal.

Felipe Valle, Observador.
Agustín Aragón, Contador.

Fechas.	Estrellas.	Posición directa.			Posición inversa.			Baró-metro y termó-metro.	△ t.
		Tiempo.	Círculo.	Nivel.	Tiempo.	Círculo.	Nivel.		
1891.		*h. m. s.*	° ′ ″		*h. m. s.*	° ′ ″		668.78	*m. s.*
Diciembre 9...	α Arietis E	6 16 19.77	320 5 24.60	73.05	6 19 32.80	239 37 4.38	79.98	= 6.0	28 55.69
								= 3.8	
								668.78	
,, 9...	α Arietis E	6 22 30.60	240 14 58.30	79.45	6 24 55.03	318 15 44.31	79.50	= 6.0	28 56.14
								= 3.8	
								668.78	
,, 9...	γ Cygni O	6 43 4.53	318 20 31.13	69.85	6 46 14.53	240 4 29.19	84.05	= 6.1	28 56.16
								= 3.1	
,, 9...	γ Cygni O	6 48 57.93	239 33 8.73	83.20	6 51 41.73	319 59 41.47	72.15	669.1	28 56.01
								3.9	
								4.1	
,, 9...	β Tauri E	9 18 52.63	321 27 39.06	71.35	9 21 40.97	238 9 10.83	74.85	.....	28 56.23
,, 9...	β Tauri E	9 23 31.37	238 32 25.55	75.65	9 26 46.13	319 47 53.70	67.90	669.1	28 56.01
								3.9	
								4.1	
,, 9...	α Pegasi O	9 35 14.10	328 21 5.81	73.40	9 38 21.13	230 0 52.80	63.8	.....	28 56.36
,, 9...	α Pegasi O	9 40 7.27	229 38 32.55	65.0	9 42 57.57	329 58 54.42	78.4	.....	28 56.36
					8 2 54				28 561.2
									± 0.046
,, 10...	α Aquilae O	6 11 8.87	330 8 26.51	74.1	6 14 14.30	228 14 57.40	58.15	664.4	28 56.51
								10.6	
								10.1	
,, 10...	α Aquilae O	6 16 15.33	227 50 8.21	59.05	6 19 8.70	331 46 51.07	75.85	.....	56.25
,, 10...	α Tauri E	9 46 54.23	309 31 18.15	63.4	9 50 43.33	250 14 21.47	77.35	664.4	56.90
								10.6	
								11.0	
,, 10...	α Tauri E	9 52 47.80	250 38 12.34	76.95	9 55 45.20	307 49 18.45	64.45	.....	56.79
,, 10...	β Andro O	10 0 32.67	301 52 14.09	76.55	10 3 50.80	256 28 30.20	63.70	.....	56.38
,, 10...	β Andro O	10 5 52.53	256 3 32.50	62.2	10 8 57.50	303 35 48.13	76.90	.....	56.69
,, 10...	β Tauri E	9 11 22.83	322 12 51.99	67.75	9 14 48.00	237 31 43.32	78.90	.....	28 56.54
								664.5	
								11.2	
,, 10...	β Tauri E	9 17 12.13	238 2 2.87	82.2	9 19 40.77	320 28 4.30	6.10	11.0	56.47
,, 10...	α Pegasi O	9 23 28.13	327 45 11.10	77.05	9 31 4.57	230 43 16.56	63.05	.....	56.77
,, 10...	α Pegasi O	9 33 30.23	230 12 31.66	62.60	9 36 6.06	329 21 57.99	80.95	.....	56.80
					8 41.1				28 56.67
									± 0.043
,, 14...	θ Aurigae E	9 42 47.40	317 31 20.45	71.55	9 46 9.07	242 10 19.40	70.20	669.00	29 3.56
								5.4	
								2.7	

Observaciones astronómicas hechas cerca del Monumento Nº 1, en la orilla derecha del Río Bravo—Continuación.

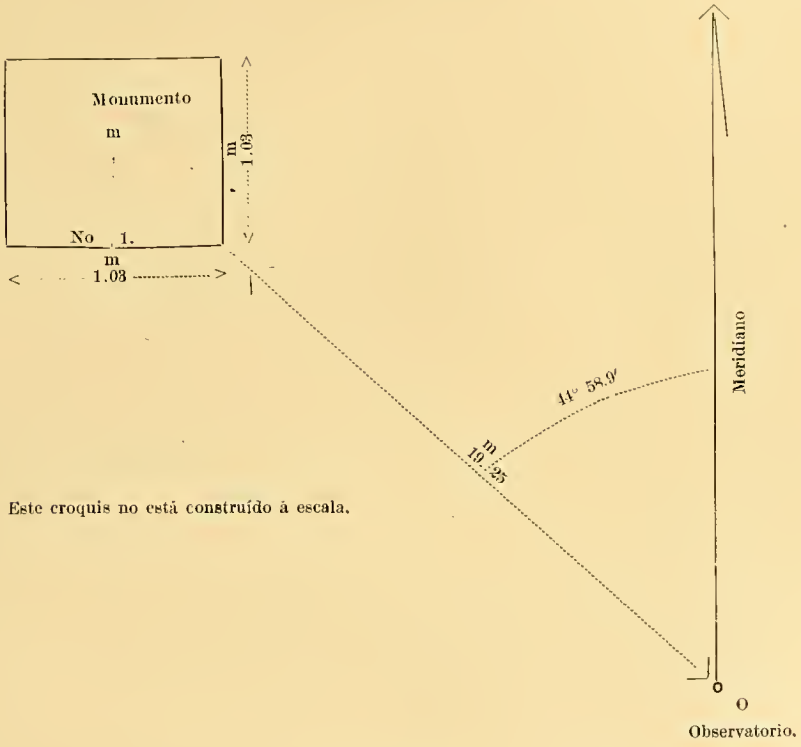
Fechas.	Estrellas.	Posición directa.			Posición inversa.			Barómetro y termómetro.	△ t.
		Tiempo.	Círculo.	Nivel.	Tiempo.	Círculo.	Nivel.		
1891.		*h. m. s.*	° ′ ″		*h. m. s.*	° ′ ″			*m. s.*
Diciembre 14...	θ Aurigae E	9 50 13.97	242 59 6.08	70 20	9 53 10.40	315 27 26.30	73.75	.....	3.61
„ 14...	γ Pegasi O	10 04 8.37	324 15 7.18	66.6	10 8 6.60	233 56 40.36	77.3	.....	3.68
„ 14...	γ Pegasi O	10 10 58.4	233 20 51.75	78.65	10 14 14.77	326 21 54.83	66.50	.....	4.01
„ 14...	β Andro O	10 20 38.77	309 11 47.04	61.80	10 23 23.00	249 16 11.55	78.25	668.76	4.12
								5.17	
								4.2	
„ 14...	β Andro O	10 25 20.03	248 52 19.63	78.20	10 28 31.57	310 48 27.74	67.55	.....	4.14
„ 14...	μ Gemi	10 39 44.47	314 13 40.55	71.3	10 43 10.67	245 31 37.56	70.6	.....	3.56
„ 14...	μ Gemi	10 45 53.30	246 5 56.49	69.45	10 48 56.23	312 16 53.49	76.27	.....	3.96
					10 16.6				29 3.83
									± 0.06
„ 15...	β Pegasi O	8 21 56.77	246 20 6.62	76.6	8 25 18.40	313 24 16.03	69.8	674.01	29 5.04
								3.7	
								— 0.1	
„ 15...	β Pegasi O	8 28 20.83	314 3 8.27	75.0	8 30 49.20	244 26 54.23	72.0	.....	29 4.96
„ 15...	α Tauri E	8 36 31.53	319 47 49.27	71.8	8 39 19.37	239 48 36.38	71.0	.....	29 4.87
„ 15...	α Tauri E	8 41 72.70	240 20 19.06	71.5	8 45 39.07	317 54 27.39	71.6	.....	4.98
„ 15...	β Tauri E	8 50 21.80	322 31 42.15	74.25	8 53 5.17	237 4 13.82	74.25	674.14	4.90
								3.3	
								1.2	
„ 15...	β Tauri E	8 54 59.37	237 28 15.31	74.85	8 58 11.80	320 52 44.34	76.40	.....	4.95
„ 15...	α Andro O	9 4 45.03	251 8 23.71	77.55	9 7 11.10	308 24 15.94	70.50	.....	4.92
„ 15...	α Andro O	9 8 53.37	308 46 1.34	69.6	9 12 25.27	249 30 23.40	77.55	.....	4.86
					8 54.5			± 0.012	29 4.92



Cañón del Pavo en las Inmediaciones del Monumento Número 66.

Croquis Nº 1.

Referencia del monumento inicial al lugar donde se efectuaron las observaciones.



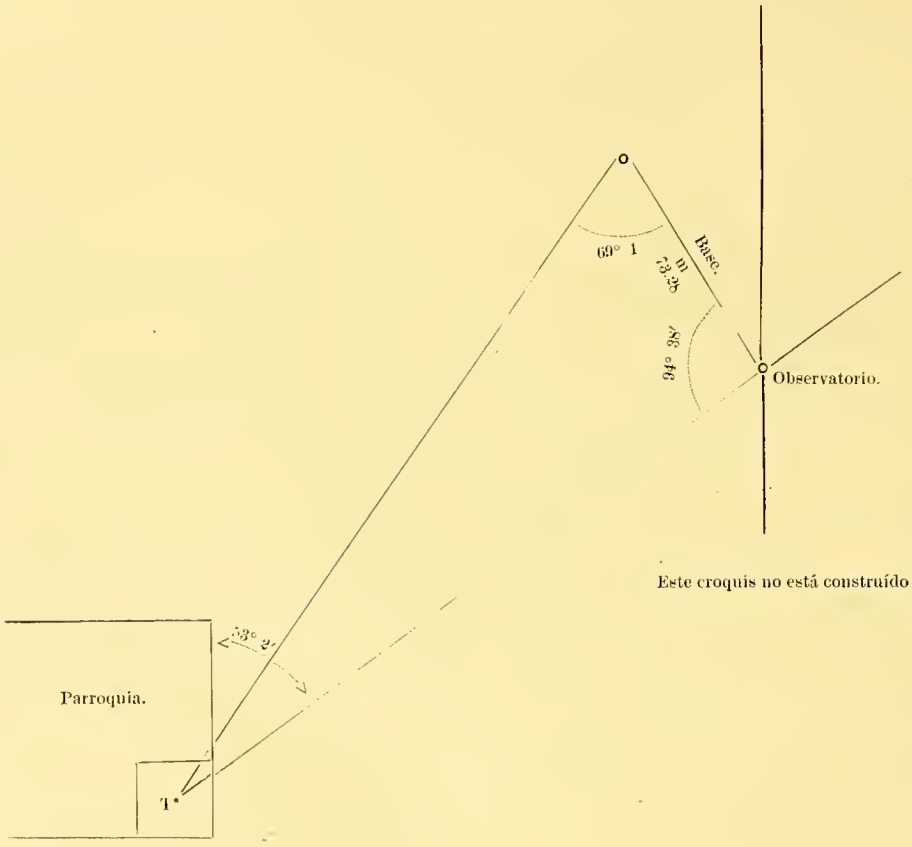
Este croquis no está construído á escala.

$$\text{Distancia Om} = 19.25 + \frac{1.03}{2} \times \sqrt{2} = \overset{m.}{19.98}$$

		m.
Proyección sobre el meridiano	=	14.13
Proyección sobre el paralelo	=	14.12
		s.
Diferencia de longitud.....	=	0.036
		″
Diferencia de latitud.....	=	0.458

Croquis Nº 2.

Referencia de la torre de la Parroquia de Paso del Norte al Observatorio.



Este croquis no está construído á escala.

		m.	
		73.28	1.86499
sen.	(180 — 69° 1′ + 94° 38′)		— 9.44948
	sen. 69° 1′		9.97020
			2.38571

	m.
Distancia T. O. =	243.6

	m.
Proyección sobre el paralelo =	194.2
Proyección sobre el meridiano =	146.2

	s.
Diferencia de longitud.....	0.49
	″
Diferencia de latitud.....	4.77

II.

NOGALES.

Observaciones de pasos meridianos.

Instrumentos.

Anteojo de pasos.
Cronómetro sidéreo interruptor.
Cronómetro de tira.

Personal.

Felipe Valle, Observador.
Carlos Curczyn, Ayudante.

Fechas.	Estrellas.	Segundos en los hilos. I.	II.	III.	IV.	V.	Promedio.	Correcciones. m.	Aa.	Bb.	Cc.	Hora cronométrica del paso.	α	Δt
1893.	Luz al Oeste	*s.*	*s.*	*s*	*s.*	*s.*	*h. m. s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*
Marzo 31.	ε Urs. maj.....	35.64	0.66	26.08	50.90	16.70	12 51 26.00	+0.21	+0.26	−0.99	+ 0.42	52 25.90	12 49 23.58	−3 3.32
,, 31.	ε Virginis.....	27.86	42.10	56.46	10.48	24.64	12 59 56.30	+0.15	−0.12	−0.58	+ 0.23	59 55.98	12 56 52.64	3.34
,, 31.	α Virginis.....	10.43	24.70	38.62	52.33	46.02	13 22 38.42	+0.04	−0.23	−0.46	+ 0.24	22 38.00	13 19 34.71	3.30
,, 31.	2001 Gr.....	58.65	45.93	33.79	20.76	8.99	13 26 33.62	+0.02	+0.76	−1.54	+ 0.79	26 33.65	13 23 30.36	3.29
	Luz al Este													
,, 31.	τ Bootis.....	47.52	2.22	16.90	31.53	46.23	13 45 16.88	−0.08	−0.21	−0.52	− 0.24	45 15.83	13 42 12.31	3.52
,, 31.	η Bootis.....	12.03	26.97	41.50	56.27	11.12	13 52 41.58	−0.12	−0.22	−0.52	− 0.25	52 40.47	13 49 37.07	3.40
,, 31.	τ Virginis.....	50.19	4.35	18.85	31.91	46.02	13 59 18.06	−0.16	−0.47	−0.44	− 0.23	59 16.66	13 56 13.46	3.20
,, 31.	α Draconis.....	.....	.....	37.50	10.40	42.88	14 15 10.26	−0.19	+1.25	−1.00	− 33.33	4 36.99	14 1 33.51	3.48
,, 31.	μ Virginis	50.42	4.47	18.71	.....	.....	14 10 4.53	−0.22	−0.64	−0.39	+ 13.78	10 17.15	14 7 12.61	4.54
,, 31.	4 Urs. maj.....	.....	.....	26 36	33.96	41.82	14 13 31.05	−0.24	+3.38	−1.68	− 68.30	12 27.30	14 9 24.00	3.30
												h. m. á 13 30	Δ t =	−3 3.379 ± 0.021
	Luz al Este													
Abril 4.	β Urs. maj.....	8.46	34.06	59.45	25.06	50.68	10 58 59.54	+0.22	+0.48	−0.51	− 0.01	58 59.72	10 55 26.11	−3 33.61
,, 4.	ψ Urs. maj.....	35.14	55.06	14.80	34.38	54 29	11 6 14.73	+0.17	+0.19	−0.41	+ 0.02	6 14.70	11 3 41.25	33.45
,, 4.	δ Leonis.....	30.57	45.75	.80	15.30	30.40	11 12 0.56	+0.13	−0.11	−0.31	+ 0.01	12 0.28	11 8 26.75	33.53
	Luz al Este													
,, 4.	λ Draconis.....	20.35	1.54	41.80	22.22	2.75	11 28 41.73	+0.06	+1.10	−0.68	− 0.02	28 42.19	11 25 8.20	33.99
,, 4.	χ Urs. maj.....	19.03	40.8	0.91	21.92	43.16	11 44 1.02	−0.03	+0.27	−0.43	+ 0.02	44 0.83	11 40 26.68	34.15
,, 4.	β Leonis.....	43.63	58.03	12.43	26.59	41.18	11 47 12.37	−0.08	−6.17	−0.30	+ 0.01	47 11.83	11 43 37.72	34.11
,, 4.	β Virginis.....	15.43	29.71	43.22	57.07	11.41	11 48 43.37	−0.09	−0.29	−0.26	0.01	48 42.72	11 45 8.73	33.99
	Luz al Oeste													
,, 4.	γ Urs. maj.	1.88	25.84	49.60	13.44	37.09	11 51 49.57	−0.10	+0.29	−0.63	+ 0.04	51 49.14	11 48 15.22	33.92
,, 4.	4 H. Draco.....	37.88	45.43	55.26	1.36	9.16	12 10 53.82	−0.16	+1.54	−1.34	+ 0.03	10 53.90	12 7 19.90	34.00
,, 4.	η Virginis.....	34.33	48.39	2.47	15.89	29.70	12 18 2.16	−0.27	−0.22	−0.34	+ 0.01	18 1.34	12 44 27.34	34.00
												h. m. á 11 30	Δ t =	−3 33.875 ± 0.05
	Luz al Oeste													
,, 5.	λ Urs. maj....	41.60	1.06	19.98	39.30	.....	10 14 10.49	+0.18	+0.23	−0.26	+ 9.50	14 20 14	10 10 40.63	−3 39.51
,, 5.	30 Urs. maj.....	.....	7.51	7.51	41.41	16.05	10 20 24.40	+0.16	+1.11	−0.39	− 17.39	20 7.89	10 16 28.51	39.38
,, 5.	31 Leo. min.....	.....	5.40	22.87	40.22	57.82	10 25 31.58	+0.14	+0.10	−0.24	− 8.85	25 22.73	10 21 43.63	39.10
,, 5.	33 Sextantis.....	.....	25.07	38.61	52.44	6.38	10 39 45.63	+0.08	−0.42	−0.16	− 7.05	39 38.08	10 35 58.71	39.37
,, 5.	42 Leo. min.....	.....	19.92	36.20	52.40	8.82	10 43 44.34	+0.06	−0.00	−0.22	−- 8.23	43 35.95	10 39 56.67	39.28
,, 5.	ρ Leonis	50.09	5.09	19.22	33.25	47.22	10 47 18.97	+0.05	−0.25	−0.18	0.08	47 18.51	10 43 39.40	39.11
	Luz al Este.													
,, 5.	α Urs. maj.....	49.75	20.02	49.29	19.50	49.83	11 0 49.58	0.00	+0.60	−0.05	+ 0.18	0 50.41	10 57 11.03	39.38
,, 5.	X Leonis.....	.....	.....	. ....	24.68	38.96	11 3 31.82	−0.01	−0.22	−0.03	− 21.02	3 10.54	10 59 31.23	39.31
,, 5.	ψ Urs. maj.....	.....	.....	19.90	39.85	59.40	11 7 39.72	−0.03	+0.18	−0.04	− 19.59	7 20.26	11 3 41.26	39.00

II.—*Nogales—Observaciones de pasos meridianos*—Continuación.

Fechas.	Estrellas.	Segundos en los hilos. I.	II.	III.	IV.	V.	Promedio.	Correcciones. m.	Aa.	Bb.	Cc.	Hora cronométrica del paso.	α	Δt
1893.		*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*h. m. s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*
Abril 5.	δ Leonis.....	.....	.....	6.06	20.98	35.73	11 12 20.92	−0.05	−0.10	−0.03	− 14.83	12 5.91	11 8 26.74	−3 39.17
„ 5.	ν Urs maj.....	49.95	6.59	23.12	39.69	56.76	11 16 23.22	−0.06	+0.03	−0.03	+ 0.10	16 23.20	11 12 44.07	39.13
„ 5.	σ Leonis	.....	.....	18.30	32.32	46.07	11 19 32.23	−0.08	−0.23	−0.02	− 13.93	19 17.97	11 15 38.59	39.38
												h. m.		
												á 11 0	△ t =	−3 39.26
														± 0.03
	Luz al Este													
„ 7.	θ Leonis.	23.57	38.68	52.56	7.54	21.53	11 12 52.78	+0.08	−0.10	−0.20	+ 0.02	12 52.58	11 8 39.05	−4 13.53
„ 7.	ν Urs. maj.....	23.37	40.78	57.24	14.06	30.80	11 16 57.29	+0.07	+0.19	+0.23	+ 0.02	16 57.34	11 12 44.06	13.28
„ 7.	σ Leonis.....	24.40	39.20	52.44	6.28	20.25	11 19 52.51	+0.07	−0.16	−0.18	+ 0.02	19 52.26	11 15 38.59	13.67
„ 7.	λ Draconis....	0.78	40.87	21.30	1.84	42.59	11 29 21.48	+0.06	+0.08	−0.44	+ 0.02	29 21.80	11 25 8.13	13.67
„ 7.	ε Draconis.....	35.52	11.55	47.90	24.30	0.52	11 40 47.96	+0.05	+0.67	−0.41	+ 0.04	40 48.31	11 36 34.90	13.41
„ 7.	X Urs. Maj.....	.....	19.84	40.41	1.37	22.39	11 44 51.00	+0.05	+0.16	−0.28	− 10.51	44 40.42	11 40 26.66	13.76
	Luz al Oeste													
„ 7.	$\varkappa$ Draconis.....	.....	.....	.....	55.71	37.90	12 34 16.80	0.00	+0.15	−0.95	− 62.08	33 13.91	12 29 .24	13.67
„ 7.	δ Virginis	0.50	14.40	28.38	42.19	56.39	12 54 28.37	−0.02	−0.04	−0.35	+ 0.02	54 27.98	12 50 14.32	13.66
„ 7.	θ Virginis	.....	26.21	40.08	53 93	7.97	13 8 47.05	−0.04	−0.05	−0.33	− 6.97	8 39.66	13 4 26.03	13.63
„ 7.	43 Coma.....	37.02	52.90	8.67	24.73	40.50	13 11 8.76	−0.04	0.00	−0.47	+ 0.02	11 8.27	13 6 54.81	13.46
„ 7.	α Virginis.....	20.24	34.80	48.90	2.53	16.01	13 23 48.74	−0.05	−0.05	−0 31	+ 0.02	23 48.15	13 19 34.79	13.48
„ 7.	11 Bootis	3.68	19.70	35.26	50.82	6.62	14 0 35.22	−0.09	−0.01	−0.46	+ 0.02	0 34.68	13 56 21.31	13.37
„ 7.	α Draco.....	41.59	14.73	47.70	20.40	53.20	14 5 47.52	−0.10	+0.10	−0.81	+ 0.05	5 46.76	14 1 33.62	13.14
„ 7.	$\varkappa$ Virginis	58.40	12.51	26.73	40.50	54.83	14 11 26.59	−0.10	−0.05	−0.31	+ 0.02	11 26.15	14 7 12.71	13.44
												h. m.		
												á 12 30	△ t =	−4 13.51
														± 0.001
	Luz al Oeste													
„ 8.	24 Coma.....	.....	.....	10.80	24.91	40.70	12 34 25.27	+0.14	−0.10	−0.29	− 14.87	34 10.15	12 29 47.55	−4 22.60
„ 8.	76 Urs. maj.....	17.13	48.12	21.05	10.93	22.71	12 41 20.19	+0.10	+0.51	−0.53	− 0.29	41 19.98	12 36 57.51	4 22.47
„ 8.	θ Virginis	21.33	35.15	49.02	3.23	16.82	13 8 49.11	−0.05	−0.26	−0.23	− 0.13	8 48.44	13 4 26.04	4 22.40
„ 8.	α Virginis	30.40	44.55	58.59	11.76	26.10	13 23 58.28	−0.12	−0.30	−0.19	− 0.17	23 57.54	13 19 34.78	22.76
„ 8.	2001 Gr..... ..	18.70	5.98	53.36	.....	.....	13 27 6.01	−0.14	+0.97	−0.63	+ 46.99	27 53.20	13 23 30.44	22.76
„ 8.	17 Can. Ven.....	50.93	.....	30.00	43.69	1.55	13 34 32.06	−0.18	+0.06	−0.35	− 6.01	34 25.58	13 30 3.33	−4 22.25
„ 8.	τ Bootis.....	5.21	19.95	34.23	48.90	4.70	13 46 35.62	−0.24	−0.10	−0.28	− 0.15	46 34.87	13 42 12.40	22.47
	Luz al Este													
„ 8.	η Bootis.	30.55	45.70	0.30	14.78	29.78	13 54 .18	−0.28	−0.01	+0.15	+ 0.18	53 59.92	13 49 37.16	22.76
„ 8.	τ Virginis	8.85	22.85	36.47	50.42	4.51	14 0 36.62	−0.32	−0.02	−0.12	+ 0.17	36.33	13 56 13.56	22.77
„ 8.	α Draconis.....	50.90	23.42	55.01	28.83	2.06	14 5 56.04	−0.34	+0.06	−0.28	+ 0.39	5 55.87	14 1 33.64	22.23
„ 8.	$\dot{d}$ Bootis.....	.....	40.70	56.26	11.32	26.83	14 10 3.78	−0.36	−0.01	−0.16	− 7.80	9 55.45	14 5 33.01	22.44
„ 8.	4 Urs. min.....	32.00	40. 52	46 61	53 71	1.58	14 13 46.88	−0.38	+0.17	−0.47	+ 0.09	13 47.02	14 9 24 25	22.77
												h. m.		
												á 13 0	△ t =	−422.56
														± 0.009
	Luz al Este													
„ 11.	ψ Urs. maj.....	2.94	23.12	42.58	2.51	22.29	11 8 42.69	+0.36	0.00	−0.22	+ 0.47	8 44.30	11 3 41.19	−5 2.11
„ 11.	σ Leonis.....	12.10	26.27	39.89	54.08	8.20	11 20 40.11	+0.28	0.00	−0.17	+ 0.35	20 40.57	11 15 38.57	2.00
„ 11.	λ Draconis.....	48.40	28.78	9.10	49.76	30.04	11 30 9.22	+0.21	0.00	−0.36	− 0.05	30 10.06	11 25 8.05	2.01
„ 11.	ν Leonis.....	.....	17.41	31.31	45.04	59.04	11 36 38.20	+0.16	−0.01	−0.13	− 6.64	36 31.58	11 31 29.58	2.00
	Luz al Oeste													
„ 11.	χ Urs. maj.....	46.10	7.50	28.72	49.33	10.40	11 45 28.41	+0.10	+0.25	−0.54	− 0.45	45 27.77	11 40 26.64	1.13

II.—*Nogales—Observaciones de pasos meridianos*—Continuación.

Fechas.		Estrellas.	Segundos en los hilos. I.	II.	III.	IV.	V.	Promedio.	Correcciones. m.	Aa.	Bb.	Cc.	Hora cronométrica del paso.	α	Δt
1893.			*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*h. m. s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*
Abril	11.	β Leonis.....	11.20	25.82	40.15	54 70	8.91	11 48 40.16	+0.08	−0.17	−0.37	— 0.31	48 39.39	11 43 37.71	−5 1.68
,,	11.	β Virginis.....	43.15	57.32	11.37	25.09	39.09	11 50 11.20	+0.07	−0.28	−0.33	— 0.30	50 10.36	11 45 8.73	1.63
,,	11.	γ Urs. maj.....	29.89	53.70	17.61	40.90	5.08	11 53 17.44	+0.05	+0.39	−0.60	— 0.51	53 16.77	11 48 15.17	1.60
,,	11.	o Virginis.....	21.58	35.61	5.72	.....	.....	12 4 35.61	−0.03	−0.22	−0.35	+ 13.65	4 48.66	11 59 47.09	1.57
,,	11.	4 H. Drac.....	.....	.....	22.19	30.60	39.04	12 13 30 61	−0.09	+2.07	−1.26	−109.61	12 21.78	12 7 19.71	2.01
,,	11.	η Virginis.....	2.62	16.52	30.45	44.22	18.29	12 19 30.42	−0.14	−0.30	−0.32	— 0.29	19 29.37	12 14 27.36	2.01
													h. m.		
													á 12 0	Δ t =	−5 1.80
															± 0.06
		Luz al Oeste													
,,	13.	β Urs. maj.....	53.65	19.50	44.73	10.31	35.80	11 0 44.80	.....	+0.09	−0.60	— 0.25	44.54	10 55 25.96	−5 18.58
,,	13.	α Urs. maj.....	.....	.....	29.86	59.73	39.88	11 2 59.82	....	+0.12	−0.68	— 29.69	2 29.57	10 57 10.88	5 18.69
,,	13.	ψ Urs. maj.....	20.89	40.39	.15	19.81	39.83	11 9 0.21	.....	+0.03	−0.51	+ 0.19	8 59.92	11 3 41.16	18.76
,,	13.	δ Leonis	.....	30.88	45.61	.40	15.40	11 13 53.07	.....	−0.02	−0.39	— 7.32	13 45.34	11 8 26.70	18.64
,,	13.	υ Urs. maj.....	29.41	46.31	3.01	19.49	36.41	11 18 2.93	.....	+0.01	−0.44	+ 0.16	18 2.66	11 12 44.02	18.64
,,	13.	σ Leonis.....	29.54	43.61	57.65	11.58	25.52	11 20 57.58	.....	−0.02	−0.39	+ 0.15	20 57.32	11 15 38.56	18.76
,,	13.	λ Drac.....	5.83	46 47	26.90	37.41	48.09	11 30 26.94	.....	−0.20	−0.83	+ 0.40	30 26.71	11 25 7.98	18.73
,,	13.	3 Drac.....	41.31	17.85	53.87	29.59	5.83	11 41 53.69	.....	+0.20	−0.83	+ 0.40	41 53.46	11 36 34.78	18.68
,,	13.	β Leonis	.....	42.34	56.89	10.88	25.48	11 49 3.90	.....	−0.03	−0.36	— 7.07	48 56.44	11 43 37.70	18.74
,,	13.	β Virginis.....	.....	27.81	.....	41.41	55.50	11 50 41.57	.....	−0.05	−0.32	— 13.80	50 27.40	11 45 8.72	18.68
,,	13.	γ Urs. maj....	46.21	10.20	31.04	57.81	21.90	11 53 34.03	.....	+0.07	−0.58	+ 0.23	53 33.75	11 48 15.15	18.60
,,	13.	o Virginis.....	37.89	12.11	6.26	26.14	34.31	12 5 6.14	.....	−0.04	−0.34	+ 0.14	5 5.90	11 59 47.08	18.82
		Luz al Este													
,,	13.	4 H. Draconis..	22.81	30.90	38.28	46.65	55.48	12 12 38.82	.....	+1.14	−0.92	— 0.48	12 38.56	12 7 19.89	18.67
,,	13.	η Virginis	18.68	32.78	46.41	0.43	14.38	12 19 46.54	.....	−0.17	−0.24	— 0.10	19 46.03	12 14 27.36	18.67
,,	13.	20 Coma.....	11.88	26.72	41.61	56.67	11.58	12 29 41.69	.....	- 0.06	−0.29	— 0.11	29 41.23	12 24 22.63	−5 18.60
,,	13.	8 Can. Ven....	23.78	42.50	1.18	20.06	38.79	12 34 1.26	. .....	−0.08	−0.37	— 0.13	34 .68	12 28 42.08	18.60
,,	13.	ε Urs. maj.....	50.95	16.38	41.56	6.76	31.45	12 54 41.42	.....	+0.25	−0.45	— 0.18	54 41.00	12 49 22.60	18.44
,,	13.	12 Can. Ven.....	.....	5.31	22.95	41.25	58.35	12 56 31.97	.....	−0.05	−0.35	— 0.09	56 22.48	12 51 3.67	18.81
													h. m.		
													á 11 51.3	Δ t =	−5 18.67
															± 0.015
		Luz al Este													
,,	19.	ν Leonis.....	23.39	28.75	42.35	56.18	10 28	11 37 42.40	+0.12	−0.21	−0.09	+ 0.23	37 42.45	11 31 29.58	−6 12.87
,,	19.	3 Draco.....	34.52	10.97	46.04	22.30	58.91	11 42 46.55	+0.09	+0.62	−0.22	+ 0.60	42 47.64	11 36 34.87	12.77
,,	19.	β Virginis.....	53.62	7.59	21.48	35.36	49.31	11 51 21.47	+0.05	+0.19	−0.09	+ 0.23	51 21.47	11 45 8.70	12.77
,,	19.	γ Urs. maj.....	39.78	3.86	37.21	51.40	15.26	11 54 27.50	+0 03	+0.27	−0.16	+ 0.39	54 28.03	11 48 15.08	12.95
,,	19.	θ Virginis.....	.....	45.85	59.67	14.16	28.15	12 6 6.96	−0.03	−0.15	−0.10	— 6.85	5 59.83	11 59 47.07	12.76
,,	19.	δ Urs. maj.....	31.36	57.30	23.14	49.26	15.32	12 16 28.28	−0.09	+0.33	−0.17	+ 0.43	16 23.78	12 10 11.15	12.63
,,	19.	20 Coma.....	5.20	20.15	34.98	48.05	5.07	12 30 20.11	−0.17	−0.07	−0.11	+ 15.21	30 31.97	12 24 22.62	12.35
		Luz al Oeste													
,,	19.	76 Urs. maj.....	8.66	39.62	10.58	41.24	12 42	12 43 10.50	−0.24	+0.55	−0.17	— 0.48	43 10.21	12 36 57.44	12.77
,,	19.	12 Can. Ven.....	41.22	59.08	17.15	34.77	52.86	12 57 17.02	−0.32	+0.08	−0.12	— 0.25	56 16.41	12 51 3.67	12.74
,,	19.	θ Virginis.....	11.90	25.71	39.81	53.72	7.83	13 10 39.79	−0.39	−0.28	−0.07	— 0.19	10 38.86	13 4 26.09	12.77
,,	19.	43 Coma.....	36.52	52.51	8.44	24.06	39.83	13 13 8.27	−0.43	−0.03	−0.10	— 0.22	13 7.49	13 6 54.86	12.63
,,	19.	α Virginis.....	.....	.....	48.57	2.55	16.90	13 26 2.67	−0.47	−0.32	−0.07	— 14.36	25 47.45	13 19 34.85	12.60
													h. m.		
													á 12 0.0	Δ t =	−6 12.72
															± 0.03

Correcciones y marchas del cronómetro sidéreo interruptor y de los cronómetros medios Nos 750 y 756.

Fechas.	Cronómetro interruptor sidéreo			Cronómetro N? 756.			Cronómetro N? 750.		
	Hora del cronómetro.	Δ t	Marcha por hora.	Hora del cronómetro.	Δ t	Marcha por hora.	Hora del cronómetro.	Δ t	Marcha por hora.
1893.	*h. m.*	*m. s.*							
Marzo 31.....	13 30	−3 3.38 +0.02	.....	13 38 40	−0 30.14	.....	.....	.....	.....
			−0.3244			−0.0302			
Abril 4.....	11 30	3 33.88 0.05		9 48 45	0 32.92		9 48 45	−0 56.63	
			0.2289			0.0742			−0.11604
„ 5.....	11 0	3 39.26 0.03		10 20 55	0 34.74		10 22 20	0 59.48	
			0.6919			0.0706			0.08123
„ 7.....	12 30	4 13.51 0.03		9 43 25	0 38.09		9 44 35	1 3.33	
			0.3706			0.0873			0.04549
„ 8.....	13 0	4 22.59 0.04		13 2 20	0 40.47		13 3 10	1 4.57	
			0.5522			0.0917			0.01880
„ 11.....	12 0	5 1.80 0.06		9 37 20	0 46.76		9 36 45	1 5.86	
			0.3526			0.1155			0.05765
„ 13.....	11 51	5 18.67 0.015		9 17 20	0 52.27		9 18 6	1 8.61	
			0.3750			0.09396			0.03664
„ 19.....	12 0	6 12.72 0.03		9 23 9	0 105.81		9 23 45	1 13.89	

Señales telegráficas cambiadas entre Nogales, Tacubaya y México.

Registros de Nogales.

ABRIL 4, de 1893.

Cronómetro N? 750.

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.	Nogales
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
7 40 22.6	7 44 44.4	7 48 30.0	7 52 0.2	7 55 22.8	7 58 15.0	8 2 20.0 *
7 40 32.5	7 44 54.5	7 48 40.0	7 52 10.7	7 55 32.7	7 58 25.0	8 2 30.0 *
7 40 42.7	7 44 4.5	7 48 50.0 *	7 52 20.9	7 55 42.6	7 58 35.0	8 2 40.0 *
7 40 52.7	7 44 14.4	7 49 0.0 *	7 52 30.8	7 55 52.7	7 58 45.0	8 2 50.0
7 41 2.7	7 44 24.5	7 49 10.0 *	7 52 40.8	7 56 2.6	7 58 55.0	8 3 0.0
7 41 12.6	7 44 34.4	7 49 20.0	7 52 50.9	7 56 12.7	7 59 5.0	8 3 10.0
7 41 22.6	.....	7 49 30.0 *	7 53 0.7	7 56 22.5	7 59 15.0	8 3 20.0
7 41 32.5	7 44 54.3	7 49 40.0	7 53 10.6	7 56 32.6	7 59 25.0	8 3 30.0
7 41 42.4	7 46 4.3	7 49 50.0	7 53 20.6	7 56 42.7	7 59 35.0	8 3 40.0
7 41 52 5	7 46 14.2	7 50 0.0	7 53 30.7	7 56 52.4	7 59 45.0	8 3 50.0
Δt = −0 56.38	Δt = −0 56.39	Δt = −0 56.40	Δt = −0 56.40	Δt = −0 56.41	Δt = −0 56.42	Δt = −0 56.43

ABRIL 7.

Cronómetro N? 750.

Nogales.	México.	Nogales.	México.	Tacubaya.	Tacubaya.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
7 34 30.0	7 38 3.1	7 44 10.0	7 48 11.6	7 57 47.8	8 1 35.3
7 34 40.0	7 38 13.1	7 44 20.0	7 48 21.5	7 57 58.8	.....
7 34 50.0	7 38 23.1	7 44 30.0	7 48 31.5	7 58 8.0	8 1 52.6
7 35 0.0	7 38 33.0	7 44 40.0	7 48 41.6	7 58 17.9	8 2 2.4*
7 35 10.0	7 38 43.1	7 44 50.0	7 48 51.5	7 58 28.0	8 2 12.3
7 35 20.0	7 38 53 0	7 45 0.0	7 49 1.5	7 58 37.9	8 2 22.2
7 35 30.0	7 39 2.9	7 45 10.0	7 49 11.6	....	8 2 32.2
7 35 40.0	7 39 13.0	7 45 20.0	7 49 21.6	.....	8 2 42.2
7 35 50.0	7 39 23.9	7 45 30.0	....	.....	8 2 52.1
7 36 0.0	7 39 32.9	7 45 40.0	....	....	8 3 2.1
Δ t = −1 03.15	Δ t = −1 03.15	Δ t = −1 03.17	Δ t = −1 03.18	Δ t = −1 03.18	Δ t = −1 03.19

* Las horas marcadas con * no se toman en cuenta para hacer el promedio de la serie, por haber sido señales que no se recibieron en México ó Tacubaya.

Señales telegráficas cambiadas entre Nogales, Tacubaya y México—Continuación.

ABRIL 8.

Cronómetro N? 750.

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
7 46 15.3*	7 53 24.8	8 6 15.0	8 8 1.5	8 12 11.9	8 15 0.0
7 46 25.2	7 53 34.7	8 6 25.0	8 8 11.5	8 12 21.7	8 15 10.0
7 46 35.3	7 53 44.7	8 6 35.0	8 8 21.5	8 12 31.7	8 15 20.0
7 46 45.3	7 53 54.8	8 6 45.0	8 8 31.5	8 12 41.8	8 15 30.0
7 46 55.2	7 54 4.7	8 6 55.0	8 8 41.6	8 12 51.8	8 15 40.0
7 47 5.1	7 54 14.7	8 7 5.0	8 8 51.6	8 13 1.8	8 15 50.0
7 47 15.1	7 54 24.7	8 7 15.0	8 9 1.5	8 13 11.6	8 16 0.0
7 47 25.1	7 54 34.7	8 7 25.0	8 9 11.5	8 13 21.7	8 16 10.0
7 47 35.0	7 54 44.7	8 7 35.0	8 9 21.4	8 13 31.6	8 16 20.0
7 47 44.9	7 54 54.7	8 7 45.0	8 9 31.4	8 13 41.6	8 16 30.0
$\Delta t = -1$ 4.33	$\Delta t = -1$ 4.33	$\Delta t = -1$ 4.34	$\Delta t = -1$ 4.34	$\Delta t = -1$ 4.35	$\Delta t = -1$ 4.35

ABRIL 11.

Cronómetro N? 756.

Tacubaya.	Tacubaya.	Nogales.	Tacubaya.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
7 30 11.6	7 36 5.6	7 39 0.0	7 41 49.8	7 44 30.0
7 30 21.2	7 36 15.6	7 39 10.0	7 41 59.7	7 44 40.0
7 30 31.4	7 36 25.6	7 39 20.0	7 42 9.7	7 44 50.0
7 30 41.4	7 36 35.6	7 39 30.0	7 42 19.6	7 45 0.0
7 30 51.5	7 36 45.7	7 39 40.0	7 42 29.5	7 45 10.0
7 31 1.5	7 36 55.6	7 39 50.0	7 42 39.6	7 45 20.0
7 31 11.4	7 37 5.4	7 40 0.0	7 42 49.6	7 45 30.0
7 31 21.5	7 37 15.5	7 40 10.0	7 42 59.6	7 45 40.0
7 31 31.4	7 37 25.6	7 40 20.0	7 43 9.5	7 45 50.0
7 31 41.5	7 37 35.6	7 40 30.0	7 43 19.5	7 46 0.0
$\Delta t = -0$ 46.57	$\Delta t = -0$ 46.57	$\Delta t = -0$ 46.58	$\Delta t = -0$ 46.58	$\Delta t = -0$ 46.59

ABRIL 13.

Cronómetro N? 750.

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
7 41 28.7	7 44 25.6	7 47 15.0	7 49 57.2	7 53 25.6	7 56 30.0
7 41 38.7	7 44 35.4	7 47 25.0	7 50 7.1	7 53 35.7	7 56 40.0
7 41 48.7	7 44 45.4	7 47 35.0	7 50 17.2	7 53 45.6	7 56 50.0
7 41 58.5	7 44 55.4	7 47 45.0	7 50 27.1	7 53 55.5	7 57 0.0
7 42 8.4	7 45 5.3	7 47 55.0	7 50 37.2	7 54 5.3	7 57 10.0
7 42 18.6	7 45 15.4	7 48 5.0	7 50 47.1	7 54 15.4	7 57 20.0
7 42 28.5	7 45 25.6	7 48 15.0	7 50 57.0	7 54 25.5	7 57 30.0
7 42 38.4	7 45 35.6	7 48 25.0	7 51 7.0	7 54 35.5	7 57 40.0
7 42 48.4	7 45 45.5	7 48 35.0	7 51 17.0	7 54 45.5	7 57 50.0
7 42 58.3	7 45 55.4	7 48 45.0	7 51 27.0	7 54 55.5	7 58 0.0
$\Delta t = -1$ 8.52	$\Delta t = -1$ 8.52	$\Delta t = -1$ 8.52	$\Delta t = -1$ 8.53	$\Delta t = -1$ 8.53	$\Delta t = -1$ 8.53

* Las horas marcadas con * no se toman en cuenta para hacer el promedio de la serie, por haber sido señales que no se recibieron en México ó Tacubaya.

Señales telegráficas cambiadas entre Nogales, Tacubaya y México—Continuación.

ABRIL 19.
Cronómetro N? 750.

Tacubaya.	Nogales.	Tacubaya.*	Nogales.	Nogales.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
7 52 52.5	7 55 30.0	7 58 41.5	8 1 30.0	8 8 0.0	8 15 0.0
7 53 0.0	7 55 40.0	.....	8 1 40.0	8 8 10.0	8 15 10.0
7 53 12.5	7 55 50.0	.....	8 1 50.0 *	8 8 20.0	8 15 20.0
7 53 22.5	7 56 0.0	.....	8 2 0.0	8 8 30.0	8 15 30.0
7 53 32.5	7 56 10.0	....	8 2 10.0	8 8 40.0	8 15 40.0
7 53 42.6	7 56 20.0	.....	8 2 20.0	8 8 50.0	8 15 50.0
7 53 52.4	7 56 30.0	.....	8 2 30.0	8 9 0.0	8 16 0.0
7 54 2.4	7 56 40.0	.....	8 2 40.0	8 9 10.0	8 16 10.0
7 54 12.3	7 56 50.0	.....	8 2 50.0 *	8 9 20.0	8 16 20.0
7 54 22.4	7 57 0.0	.....	8 3 0.0 *	8 9 30.0	8 16 30.0
$\Delta t = -1$ 13.84	$\Delta t = -1$ 13.84	$\Delta t = -1$ 13.84	$\Delta t = -1$ 13.84	$\Delta t = -0$ 13.85	$\Delta t = -1$ 13.85

Registros de Tacubaya.

ABRIL 4.
Péndulo sidéreo.

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
9 22 15.07	9 26 37.69	9 30 24.03	9 33 55.00	9 37 17.56	9 40 10.57	.....
9 22 25.08	9 26 47.60	9 30 34.09	9 34 5.08	9 37 27.60	9 40 20.56	.....
9 22 35.01	9 26 57.50	.....	9 34 15.09	9 37 37.60	9 40 30.61	.....
9 22 45.06	9 27 7.50	.....	9 34 25.09	9 37 47.60	9 40 40.60	9 44 46.25
9 22 55.10	9 27 17.60	.....	9 34 35.04	9 37 57.58	9 40 50.69	9 44 56.31
9 23 4.98	9 27 27.70	9 31 14.37	9 34 45.10	9 38 7.56	9 41 0.70	9 45 6.36
9 23 15.00	9 27 37.52*	....	9 34 55.15	9 38 17.51	9 41 10.74	9 45 16.32
9 23 25.00	9 27 47.56	9 31 34.20	9 35 5.03	9 38 27.72	9 41 20.71	9 45 26.40
9 23 35.05	9 27 57.68	9 31 44.19	9 35 15.04	9 38 37.70	9 41 30.77	9 45 36.39
9 23 45.05	9 28 7.51	9 31 54.19	9 35 25.01	9 38 47.62	9 41 40.79	9 45 45.45
$\Delta t = -1$ 15.58	$\Delta t = -1$ 15.52	$\Delta t = -1$ 15.58	$\Delta t = -1$ 15.58	$\Delta t = -1$ 15.58	$\Delta t = -1$ 15.58	$\Delta t = -1$ 15.57

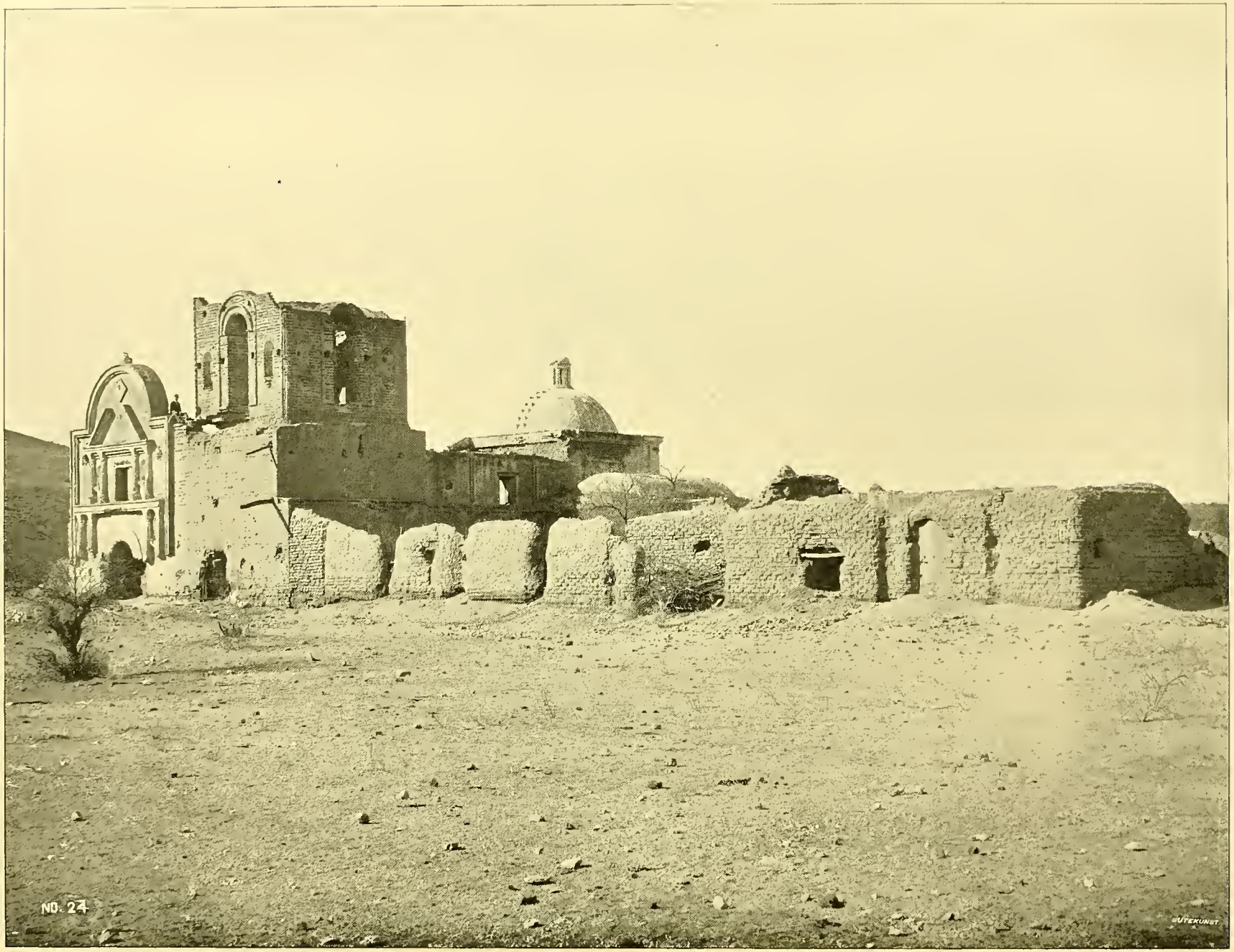
$\varepsilon = \pm 0.006$.

* Las señales cuyas horas están marcadas con * no se toman en cuenta en los promedios de las series, por no haber sido registradas ni en México ni en Nogales.

ABRIL 7.
Péndulo sidéreo.

Nogales.	México.	Nogales.	México.	Tacubaya.	Tacubaya.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
9 28 3.52	9 31 36.90	9 37 45.09	9 41 46.93	9 51 25.02	9 55 10.06
9 28 13.54	9 31 47.90	9 37 55.18	9 41 57.93	9 51 35.11	9 55 20.07*
9 28 23.55	9 31 56.97	9 38 5.19	9 42 6.95	9 51 44.98	9 55 29.99
9 28 33.66	9 32 6.91	9 38 15.19	9 42 16.93	9 51 54.99	9 55 39.92*
9 28 43.66	9 32 16.98	9 38 25.19	9 42 27.09	9 52 5.05	9 55 50.08
9 28 53.68	9 32 26.90	9 38 35.20	9 42 37.04	9 52 15.01	9 55 0.08
9 29 3.75	9 32 36.98	9 38 45.24	9 42 46.95	9 52 25.08*	9 56 10.01
9 29 13.72	9 32 47.04	9 38 55.32	9 42 56.90	9 52 35.08*	9 56 20.01
9 29 23.74	9 32 57.01	9 39 5.34	9 43 6.95*	9 52 44.96*	9 56 30.01
9 29 33.80	9 33 6.91	9 39 15.31	9 43 16.98*	9 52 55.96*	9 56 40.01
$\Delta t = -1$ 14.26	$\Delta t = -1$ 14.26	$\Delta t = -1$ 14.26	$\Delta t = -1$ 14.25	$\Delta t = -1$ 14.25	$\Delta t = -1$ 14.25

$\varepsilon = \pm 0.016$



Antigua Misión de San José de Tumacacori.

Registros de Tacubaya—Continuación.

ABRIL 8.
Péndulo sidéreo.

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
9 43 44.96*	9 50 55.69	10 3 48.25	10 6 34.90	10 9 45.75	10 12 34.70
9 43 55.96	9 51 5.59	10 3 58.29	10 6 45.03	10 9 55.61	10 12 44.69
9 44 4.90	9 51 15 49	10 4 8.32	10 6 55.03	10 10 5.58	10 12 54.72
9 44 14.95	9 51 25.78	10 4 18.34	10 7 4.94	10 10 15.68	10 13 4.73
9 44 25.07	9 51 35.68	10 4 28.37	10 7 14.97	10 10 25.75	10 13 14.75
9 44 34.96	9 51 45.61	10 4 38.40	10 7 25.02	10 10 35.67	10 13 24.80
9 44 45.07	9 51 55.59	10 4 48.41	10 7 34.93	10 10 45.60	10 13 34.83
9 44 55.07	9 52 5.68	10 4 58.43	10 7 45.03	10 10 55.75	10 13 44.84
9 45 4.90	9 52 15.62	10 5 8.49	10 7 54.95	10 11 5.44	10 13 54.85
9 45 14.82	9 52 25.71	10 5 18.45	10 8 4.96	10 11 15.66	10 14 4.88
Δ t = — 1 13.39	Δ t = — 1 13.39	Δ t = — 1 13.38	Δ t = — 1 13.38	Δ t = — 1 13.38	Δ t = — 1 13.38

$\varepsilon = \pm 0.010$

ABRIL 11.
Péndulo sidéreo.

Tacubaya.	Nogales.	Tacubaya.	Nogales.	Tacubaya.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
9 39 44.95	9 42 49.15	9 45 39.98	9 48 34.99	9 51 25.05	9 54 5.90
9 39 54.92	9 42 59.11	9 45 49.92	9 48 45.02	9 51 35.01	9 54 15.90
9 40 4.99	9 43 9.12	9 46 0.06	9 48 55.10	9 51 45.01	9 54 25.99
9 40 14.95	9 43 19.10	9 46 10.02	9 49 5.10	9 51 54.96	9 54 36.00
9 40 25.05	9 43 29.17	9 46 20.08	9 49 15.14	9 52 5.96	9 54 46.00
9 40 35.03	9 43 39.28	9 46 30.07	9 49 25.08	9 52 15.05	9 54 56.07
9 40 44.99	9 43 49.28	9 46 39.95	9 49 35.20	9 52 24.99	9 55 6.11
9 40 54.98	9 43 59.37	9 46 49.94	9 49 45.20	9 52 34.96	9 55 16.09
9 41 4.96	9 44 9.26	9 46 59.91	9 49 55.22	9 52 44.98	9 55 26.12
9 41 15.96	9 44 19 30	9 47 10.05	9 50 5.22	9 52 54.91	9 55 36.10
Δ t = — 1 12.31	Δ t = — 1 12.31	Δ t = — 1 12.31	Δ t = — 1 12.31	Δ t = — 1 12.31	Δ t = — 1 12.31

$\varepsilon = \pm 0.010$

ABRIL 13.
Péndulo sidéreo.

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
9 58 35.10	10 1 32.36	10 4 22.67	10 7 5.05	10 10 34.04	10 13 39.18
9 58 45.07	10 1 42.38	10 4 32.76	10 7 15.08	10 10 44.06	10 13 49.20
9 58 55.10	10 1 52.45	10 4 42.72	10 7 25.08	10 10 54.10	10 13 59.19
9 59 5.03	10 2 2.49	10 4 52.79	10 7 35.05	10 11 4.18	10 14 9.29
9 59 15.10	10 2 12.48	10 5 2.82	10 7 45.10	10 11 14.15	10 14 19.30
9 59 25.09	10 2 22.49	10 5 12.89	10 7 55.06	10 11 24.12	10 14 29.31
9 59 35.09	10 2 32.50	10 5 22.89	10 8 5.08	10 11 34.12	10 14 39.43
9 59 44.96	10 2 42.52	10 5 32.86	10 8 15.05	10 11 44.14	10 14 49.36
9 59 55.08	10 2 52.55	10 5 42.93	10 8 25.15	10 11 54.20	10 14 59.38
10 0 5.08	10 3 2.63	10 5 52.37	10 8 35.04	10 12 4.18	10 15 9.45
Δ t = — 1 12.16	Δ t = — 1 12.16	Δ t = — 1 12.16	Δ t = — 1 12.16	Δ t = — 1 12.16	Δ t = — 1 12.16

$\varepsilon = \pm 0.01$

Registros de Tacubaya.—Continuación.

ABRIL 19.

Péndulo sidéreo.

Tacubaya.	Nogales.	Tacubaya.*	Nogales.	Nogales.	Nogales.	Tacubaya.*
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
10 33 35.07	10 36 13.10	10 39 30.08	10 42 14.06	10 48 46.16	10 55 46.30	10 58 35.02
10 33 44.96 *	10 36 23.10	10 39 40.01	10 42 24.06	10 48 55.14	10 55 56.30	10 58 45.08
10 33 55.09	10 36 33.27	10 39 49.95	.....	10 49 5.22	10 56 6.30	10 58 55.08
10 34 5.09	10 36 43.36	10 40 0.05	10 42 44.28	10 49 15.32	10 56 16.38	10 59 5.09
10 34 15.09	10 36 53.60	10 40 10.04	10 42 54.17	10 49 25.30	10 56 26.35	10 59 15.09
10 34 25.07	10 37 3.26	10 40 20.04	10 43 4.17	10 49 35.22	10 56 36.40	10 59 25.10
10 34 34.99	10 37 13.27	10 40 30.04	10 43 14.19	10 49 45.31	10 56 46.46	10 59 35.10
10 34 45.00	10 37 23.13	10 40 40.08	10 43 24.20	10 49 55.36	10 56 56.47	10 59 45.06
10 34 55.02	10 37 33.60	10 40 49.97	....	10 50 5.38	10 57 6.50	10 59 55.07
10 35 5.01	10 37 43.50	10 41 0.00	.....	10 50 15.41	10 57 16.50	11 0 5.07
$\Delta t = -1\ 12.61$	$\Delta t = -1\ 12.61$	$\Delta t = -1\ 12.62$	$\Delta t = -1\ 12.61$	$\Delta t = -1\ 12.61$	$\Delta t = -1\ 12.62$	$\Delta t = -1\ 12.62$

Registros del Observatorio Central de México.

ABRIL 4.

Péndulo sidéreo.

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
9 23 22.99	9 27 45.45	9 31 31.94	9 35 2.92	9 38 25.42	9 41 18.45	9 45 24.09*
9 23 32.98	9 27 55.45	9 31 42.00	9 35 12.95	9 38 35.45	9 41 28.42	9 45 31.11*
9 23 42.95	9 28 5.40	.....	9 35 22.99	9 38 45.50	9 41 38.50 *	....
9 23 52.94	9 28 15.39	....	9 35 32.98	9 38 55.45	9 41 48.50	9 45 54.17
9 24 3.00	9 28 25.47	9 32 13.13	9 35 42.94	9 39 5.50	9 41 58.51	9 46 4.25
9 24 12.90	9 28 35.61	9 32 22.26	9 35 52.98	9 39 15.43	9 42 8.50	9 46 14.26
9 24 22.94	9 28 45.40*	.....	9 36 3.10	9 39 25.42	9 42 18.60	9 46 24.22
9 24 32.98	9 28 55.48	9 32 42.08	9 36 12.92	9 39 35.62	9 42 28.52	9 46 34.33
9 24 42.99	9 29 5.46	9 32 52.11	9 36 22.93	9 39 45.61	9 42 38.62	9 46 44.32
9 24 52.95	9 29 15.40	9 33 2.12	9 36 32.92	9 39 55.42	9 42 48.65	9 46 54.39
$\Delta t = -2\ 8.15$	$\Delta t = -2\ 8.15$	$\Delta t = -2\ 8.15$	$\Delta t = -2\ 8.15$	$\Delta t = -2\ 8.16$	$\Delta t = -2\ 8.16$	$\Delta t = -2\ 8.16$

$$\varepsilon = \pm 0.02.$$

* Las horas marcadas con * no se tomaron en cuenta para formar los promedios, por haber sido de señales que no se recibieron en Nogales ó en Tacubaya.

Registros del Observatorio Central de México—Continuación.

ABRIL 7.
Péndulo sidéreo.

Nogales.	México.	Nogales.	México.	Tacubaya.	Tacubaya.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
9 29 12.02	9 32 45.43	9 38 53.47	9 42 55.45	9 52 33.40	9 56 18.52
9 29 22.05	9 32 55.49	9 39 3.70	9 43 5.46	9 52 43.62	9 56 28.50*
9 29 32.04	9 33 5.45	9 39 13.69	9 43 15.42	9 52 53.45	9 56 38.50
9 29 41.93	9 33 15.40	9 39 23.67	9 43 25.42	9 53 3.48	....
9 29 52.19	9 33 25.46	9 39 33.70	9 43 35.49	9 53 13.47	9 56 58.50
9 30 2.21	9 33 35.40	9 39 43.70	9 43 45.44	9 53 23.48	9 57 8.51
9 30 12.24	9 33 45.49	9 39 53.77	9 43 55.47	9 53 33.60*	9 57 18.50
9 30 22.22	9 33 55.48	9 40 3.86	9 44 5.40	9 53 43.48*	9 57 28.52
9 30 32.24*	9 34 5.47	9 40 13.86	9 44 15.47*	9 53 53.43*	9 57 38.53
9 30 42.29	9 34 15.40	9 40 23.85	9 44 25.49*	9 54 3.48*	9 57 48.50
$\Delta t = -2$ 7.36	$\Delta t = -2$ 7.36	$\Delta t = -2$ 7.35	$\Delta t = -2$ 7.35	$\Delta t = -2$ 7.35	$\Delta t = -2$ 7.35

$\varepsilon = \pm 0.012$

ABRIL 8.
Péndulo sidéreo.

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
....	9 52 5.48	10 4 48.12	10 7 44.70	10 10 55.60	10 13 44.50
9 45 4.81	9 52 15.40	10 5 8.13	10 7 54.87	10 11 5.42	10 13 54.51
9 45 14.72	9 52 25.27	10 5 18.14	10 8 4.81	10 11 15.40	10 14 4.52
9 45 24.77	9 52 35.60	10 5 28.19	10 8 14.75	10 11 25.45	10 14 14.53
9 45 34.88	9 52 45.43	10 5 38.20	10 8 24.79	10 11 35.50	10 14 24.52
9 45 44.80	9 52 55.45	10 5 48.25	10 8 34.88	10 11 45.48	10 14 34.62
9 45 54.86	9 53 5.40	10 5 58.30	10 8 44.75	10 11 55.42	10 14 44.68
9 46 4.81	9 53 15.47	10 6 8.30	10 8 54.86	10 12 5.60	10 14 54.66
9 46 14.70	9 53 25.42	10 6 18.33	10 9 4.80	10 12 15.26	10 15 4.71
9 46 24.60	9 53 35.47	10 6 28.31	10 9 14.80	10 12 25.49	10 15 14.70
$\Delta t = -2$ 7.82	$\Delta t = -2$ 7.82	$\Delta t = -2$ 7.82	$\Delta t = -2$ 7.82	$\Delta t = -2$ 7.83	$\Delta t = -2$ 7.63

$\varepsilon = \pm 0.018$

ABRIL 13
Péndulo sidéreo

Tacubaya.	México.	Nogales.	Tacubaya.	México.	Nogales.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
9 59 52.74	10 2 50.01	10 5 40.32	10 8 22.69	10 11 51.48	10 14 56.81
10 0 2.73	10 3 0.01	10 5 50.42	10 8 32.72	10 12 1.60	10 15 6.84
10 0 12.74	10 3 10.11	10 6 0.42	10 8 42.72	10 12 11.62	10 15 16.82
10 0 22.71	10 3 20.13	10 6 10.43	10 8 52.69	10 12 21.66	10 15 26.93
10 0 32.72	10 3 30.12	10 6 20.48	10 9 2.78	10 12 31.72	10 15 36.94
10 0 42.71	10 3 40.17	10 6 30.52	10 9 12.69	10 12 41.72	10 15 46.98
10 0 52.72	10 3 50.17	10 6 40.53	10 9 22.72	10 12 51.72	10 15 56.99
10 1 2.58	10 4 0.21	10 6 50.51	10 9 32.70	10 13 1.77	10 16 7.01
10 1 12.72	10 4 10.23	10 7 0.52	10 9 42.82	10 13 11.80	10 16 16.99
10 1 22.62	10 4 20.29	10 7 10.51	10 9 52.68	10 13 21.80	10 16 27.08
$\Delta t = -2$ 14.25	$\Delta t = -2$ 14.35	$\Delta t = -2$ 14.26	$\Delta t = -2$ 14.26	$\Delta t = -2$ 14.27	$\Delta t = -2$ 14.27

$\varepsilon = \pm 0.04$.

Comparación de las señales.

ABRIL 4.

Tiempos de			Diferencia con		Promedio restando á la diferencia con México 15.20.		
Nogales.	Tacubaya.	México.	Tacubaya.	México.			
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*m. s.*	*m. s.*	*m. s.*		
8 31 45.66	9 21 44.46	9 21 59.81	46 58.80	47 14.15	46 58.87	0.17	0.0289
8 39 6.51	9 26 5.41	9 26 20.64	58.90	14.13	58.92	0.12	0.0144
8 42 59.41	9 29 58.77	9 29 13.94	59.36	14.53	59.35	0.31	0.0961
8 46 25.67	9 33 24.48	9 33 39.81	58.81	14.14	58.88	0.16	0.0256
8 49 48.15	9 36 47.02	9 37 2.32	58.87	14.17	58.92	0.12	0.0144
8 52 40.98	9 39 40.09	9 39 55.37	59.11	14.39	59.15	0.11	0.0121
8 57 1.68	9 44 0.78	9 44 16.12	59.10	14.44	59.17	0.13	0.0169
					46 59.04	± 0.070	0.2084
ABRIL 7.							
8 40 35.00	9 27 34.40	9 27 49.78	46 59.40	47 14.78	46 59.49	0.21	0.0441
8 41 8.59	9 31 7.79	9 31 23.09	59.20	14.50	59.25	0.03	0.0009
8 50 16.57	9 37 15.96	9 37 31.38	59.39	14.81	59.50	0.22	0.0484
8 54 8.74	9 41 7.73	9 41 23.00	58.99	14.26	59.03	0.25	0.0625
9 3 36.81	9 50 35.78	9 50 51.15	58.97	14.34	59.06	0.22	0.0484
3 7 48.29	9 54 47.03	9 55 2.41	58.74	14.12	59.33	0.05	0.0025
					46 59.28	± 0.083	0.2068
ABRIL 8.							
8 56 22.45	9 43 20.69	9 43 36.95	46 58.25	47 14.51	46 58.78	0.43	0.1849
9 3 28.26	9 50 27.25	9 50 42.62	59.05	14.42	59.14	0.07	0.0049
9 16 20.58	10 3 19.99	10 5 35.41	59.41	14.83	59.52	0.31	0.0961
9 18 7.37	10 6 6.20	10 6 21.95	58.83	14.58	59.11	0.10	0.0100
9 22 18.26	10 9 17.27	10 9 32.63	59.01	14.37	59.09	0.12	0.0144
9 25 7.00	10 12 6.40	10 12 21.98	59.40	14.98	59.59	0.38	0.1444
					46 59.21	± 0.123	0.4547
ABRIL 11.							
8 52 18.57	9 39 17.67	.....	46 59.10	.....	.....	0.17	0.0289
8 58 13.68	9 45 11.69	....	58.01	.....	.....	0.92	0.8464
9 1 8.57	9 48 7.82	.....	59.25	.....	....	0.32	0.1024
9 3 58.64	9 50 57.68	.....	59.04	.....	.....	0.11	0.0121
9 6 39.46	9 53 38.72	... .	59.26	.....	.....	0.33	0.1089
			46 58.93	± 0.234			1.0987
ABRIL 13.							
9 11 8.94	9 58 7.91	9 58 23.55	46 58.97	47 14.61	46 59.19	0.09	0.0081
9 14 6.35	10 1 5.32	10 1 20.89	58.97	14.54	59.16	0.12	0.0144
9 16 56.36	10 3 55.62	10 4 11.21	59.26	14.81	59.45	0.17	0.0289
9 19 38.88	10 6 37.91	10 6 53.46	59.03	14.58	59.18	0.10	0.0100
9 23 7.87	10 10 6.97	10 10 22.42	59.10	14.55	59.23	0.05	0.0025
9 26 12.85	10 13 12.15	10 13 27.67	59.30	14.82	59.46	0.18	0.0324
					46 59.28	± 0.056	0.0963
ABRIL 19.							
9 46 12.63	10 33 11.32	.....	46 58.69	.....	.....	0.18	0.0324
9 48 46.71	10 35 45.70	....	58.99	.....	.....	0.12	0.0144
54 39.81	10 41 38.69	.....	58.88	.....	.....	0.01	0.0001
10 1 18.75	10 48 17.67	.....	58.92	.....	.....	0.05	0.0025
10 8 19.90	10 55 18.78	.....	58.88	.....	.....	0.01	0.0001
			46 58.87	± 0.049			0.0495

Discusión y promedio final:

Abril.	4.	7.	8.	11.	13.	19.
ε^2 del promedio.....	0.004900	0.006889	0.015129	0.054756	0.003136	0.002401
$\varepsilon_{,}^2$ del tiempo en Nogales	0 002500	0.000961	0.001521	0.003600	0.000225	0.000900
$\varepsilon_{,,}^2$ " " " Tacubaya.....	0.000036	0.000256	0.000100	0.000100	0.000100	0.000100
$\varepsilon_{,,,}^2$ " " " México.	0.000400	0.000144	0.000324	.....	0.001600	.....
Sumas	0.007836	0.008250	0.017074	0.058456	0.005061	0.003401
E..... ±	0.088	0.090	0.131	0.242	0.071	0.058
P.....	128	121	58	17	197	294

59.04 x 128	= 7557.12	0.042	0.225792
59.28 x 121	= 7172.88	0.198	4.743684
59.28 x 58	= 3494.18	0.128	0.950272
58.93 x 17	= 1001.81	0.152	0.392768
59.28 x 197	= 11678.16	0.198	7.723188
58.87 x 294	= 17307.78	0.212	13.213536
[P.] = 815	48151.93		27.249240

$$\text{Longitud de Nogales} = \frac{48151.93}{815} = \overset{m.}{46}\ \overset{s.}{59.082}$$

$$\pm\ 0.033$$

	h.	*m.*	*s.*
Longitud de Tacubaya al Oeste de Greenwich.....	6	36	46.53
Diferencia entre Nogales y Tacubaya		46	59.082
Longitud del punto de observación en Nogales al Oeste de Greenwich.....	7	23	45.61

III.

YUMA.

Observaciones de pasos meridianos.

Instrumentos.

Anteojo de pasos.
Cronómetro sidéreo interruptor.
Cronógrafo de tira.

Personal.

Guillermo B. y Puga, Observador.
Leopoldo Lobo, Contador.

Fechas.	Estrellas.	Segundos en los hilos. I.	II.	III.	IV.	V.	Promedio.	Correcciones. m.	Aa.	Bb.	Cc.	Hora del paso.	α	Δ t
1893.		*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*h. m. s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*m. s.*	*h. m. s.*	
	Luz al Este.													
Diciembre 14.	α Andro.....	4.60	20.48	36.21	52.22	8.00	0 6 36.30	.....	— .61	.12	.09	6 35.90	0 2 53.92	—3 42.98
,, 14.	γ Persei.....	1.77	16.20	30.31	44.93	59.25	0 11 30.49	.....	— 2.34	.11	.09	11 28.35	0 7 46.24	42.11
,, 14.	ι Ceti.....	20.37	34.56	48.52	2.60	16.83	0 17 48.57	.....	— 4.95	.08	.08	17 43.78	0 14 1.48	42.30
,, 14.	π Andro.....	21.53	38.01	54.56	10.92	27.83	0 34 54.57	.....	.06	.13	.09	34 54.85	0 31 12.69	42.16
,, 14.	21 Cassio	16.97	10.42	1.39	52.64	46.22	0 42 1.55	.....	18.01	.30	.38	42 20.14	0 38 37.92	42.22
	Luz al Oeste.													
,, 14.	υ Piscium.....	50.16	5.80	21.21	36.73	52.74	1 17 21.33	.....	— .92	— .03	— .08	17 20.30	1 13 38.27	42.15
,, 14.	40 Cassio.....	56.12	42.28	29.19	14.67	0.63	1 33 28.58	.....	16.61	— .06	— .25	33 44.88	1 29 62.58	42.30
,, 14.	φ Persei.....	56.25	18.34	40.06	1.44	23.37	1 40 39.91	.....	3.65	— .04	— .12	40 43.40	1 37 .90	42.50
,, 14.	τ Ceti	31.62	42.90	57.47	12.05	26.59	1 42 58.13	.....	— 6.17	— .02	— .08	42 51.86	1 39 9.05	42.81
,, 14.	3 Ceti.....	33.48	47.61	2.00	16.25	30.40	1 50 1.95	.....	— 5.48	— .02	— .08	49 56.37	1 46 14.10	42.27
												h. m.		
												á 0 59.7	Δ t =	—3 42.27
														±0.07

III.—YUMA—Continuación.

Fechas.	Estrellas.	Segundos en los hilos. I.	II.	III.	IV.	V.	Promedio.	Correcciones. M.	Aa.	Bb.	Cc.	Hora del paso.	α	Δ t
1893.		*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*h. m. s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*	*m. s.*	*h. m. s.*	
Diciembre 14.	η Tauri.....	26.23	41.30	56.71	.....	.....	3 44 41.41	.....	— 1.33	—0.03	15.05	44 55.10	3 41 11 60	—3 43.50
,, 14.	ζ Persei.....	.....	39.88	29.18	.....	45.49	3 51 18.15	.....	— 0.18	—0.03	— 5.59	51 12.35	3 47 28.79	0 43.56
,, 14.	ε Persei.....	16.30	33.39	50.00	6.38	23.19	3 55 49.85	.....	— 0.46	—0.03	— 0.09	55 49.27	3 52 5.92	0 43.35
												h. m.		
												á 3 50.6	Δ t =	—3 43.47
	Luz al Oeste.													
,, 15.	307 Brad.....	43 69	10.01	35.13	59.70	24.71	23 12 34.65	+1.52	5.94	—0.07	1.22	12 43.26	23 8 9.18	—4 34.08
,, 15.	τ Pegasi.....	25.53	41.02	56.23	11.00	26.28	23 19 56.01	+1.26	— 1.46	—0.04	0.73	19 56.50	23 15 22.61	0 34.89
,, 15.	4 Cassiop.....	31.49	0.69	30.49	59.10	28.63	23 24 30.08	+1.10	8.27	—0.08	1.41	24 40.78	23 20 6.14	0 34.64
,, 15.	ι Andro..... ...	48.57	7.63	26.68	47.63	4.22	23 37 26.96	+0.63	1.90	—0.06	0.91	37 30.34	23 32 55.28	0 35.06
,, 15.	ω^2 Aqua.....	24.47	38.71	53.33	7.38	21.08	23 41 52.99	+0.48	— 6.22	—0.03	0.69	41 47.91	23 37 13.24	0 34.67
	Luz Este.													
,, 15.	φ Pegasi.	12.50	27.23	41.71	56.40	11.21	23 51 41.81	+0.13	— 1.95	0.11	0.71	51 39.39	23 47 5.12	0 34.27
,, 15.	α Andro..... ..	58.07	13.89	29.71	45.86	1.48	0 7 29.80	—0.44	— 0.63	0.12	0.76	7 28.09	0 2 53.91	0 34.18
,, 15.	γ Pegasi.....	55.57	10.09	24.27	38.84	53.11	0 12 24.37	—0.61	— 2.44	0.11	— 0.69	12 20.74	0 7 46.23	0 34.51
,, 15.	ι Ceti.....	14.41	28.70	42.78	56.50	10.83	0 18 42.56	—0.73	— 5.17	0.08	— 0.68	18 36.06	0 13 61.49	0 34.57
,, 15.	δ Andro	44.58	2.92	16.75	32.68	49.09	0 38 17.20	—1.53	— 0.38	0.12	— 0.77	38 13.64	0 33 39.20	0 34.44
,, 15.	21 Cassiopae.....	12.03	5.24	56.36	49.51	42.00	0 42 57.02	—1.71	+ 8.78	0.30	— 2.49	43 11.90	0 38 37.85	0 34.05
												h. m.		
												á 23 55.3	Δ t =	—4 34.48
														± 0.11
	Luz al Este.													
,, 16.	o Andro.	1.63	20.15	38.83	57.59	16.28	23 3 38.89	+3.58	1.31	—0.07	0.05	3 43.76	32 56 61.41	—6 42.35
,, 16.	τ Pegasi.....	33.83	49.22	4.38	19.41	34.73	23 22 4.31	+2.55	— 1.32	—0 05	0.04	22 5.54	23 15 22.60	0 42.94
,, 16.	4 Cassio.....	40.79	10.39	39.21	8.52	37.14	23 26 39.21	+2.29	7.51	—0.10	0.08	26 48.99	23 20 6.10	0 42.89
	Luz al Oeste.													
,, 16.	φ Pegasi.....	20.00	34.38	49.23	4.08	19.91	23 53 49.52	+0.78	— 2.51	—0.19	— 0.04	53 47.56	23 47 5.11	0 42.45
,, 16.	α Andro.....	6.52	22 32	38.28	53.85	9.86	0 9 38.16	—0.05	— 0 66	—0.21	— 0.04	9 37.19	0 2 53.90	0 43.29
,, 16.	γ Pegasi..... ..	3.71	18.08	32.49	46.29	.12	0 14 32.13	—0.37	— 2.55	—0.18	— 0.04	14 28.99	0 7 46.22	0 42.77
,, 16.	ι Ceti.....	22.38	36.18	50.42	4.29	18.80	0 21 50.41	—0 72	— 5.39	—0.14	— 0.04	20 44.11	0 13 61.48	0 42.63
,, 16.	δ Andro.....	51.24	7.42	23.80	40.12	.... .	0 40 15.64	—1.83	— 0.39	—0.21	8.06	40 21.38	0 33 39.19	0 42.19
,, 16.	γ Cassiop	59.80	28.46	56.50	24.08	52.16	0 56 56.18	—2.76	7.33	—0.33	— 0.07	57 0.35	0 50 17.99	0 42.36
												h. m.		
												á 0 1.0	Δ t =	—6 42.43
														± 0.13
	Luz al Este.													
,, 18.	τ Pegasi	17.32	32.53	47.68	2.72	18.03	23 24 47.66	+1.32	— 1.29	0.18	0.04	24 47.91	23 15 22.58	—9 25.33
,, 18.	μ Piscium	29.61	43.52	57.55	11.23	25.39	23 30 57.46	+1.10	— 3.78	0.14	0.04	30 54.97	23 21 29.33	0 25.61
,, 18.	ι Andro.....	39.92	58.84	17.51	36.45	55.70	23 42 17.68	+0.71	1.67	0.22	0.05	42 20.33	23 32 55.22	0 25.11
,, 18.	41 H Cephei.....	50.70	36.59	11.97	47.72	24.48	23 52 12.29	+0.37	1.04	0.36	0.09	53 14.15	23 42 48.63	0 25.52
,, 18.	φ Pegasi	2.25	17.11	31.47	46.48	1.10	23 56 31.68	+0.21	— 1.84	0.17	0.04	56 30.26	23 47 5.09	0 25.17
	Luz al Oeste.													
,, 18.	ζ Andro..	41.40	56.35	11.89	26.71	42.15	0 51 11.70	—1.70	— 1.43	—0.04	— 0.04	51 8.49	0 41 42.84	0 25.65
,, 18.	μ Andro.....	43.18	0.84	18.39	35.80	53.49	1 0 18.34	—2.02	0.95	—0.05	— 0.05	0 17.17	0 50 51.85	0 25.32
												h. m.		
												á 24 2.6	Δ t =	—9 25.39
														± 0.08

Correcciones y marcha del cronómetro sidéreo interruptor.

Fechas.	Hora cronométrica	△ t.	ε	Marcha en un minuto y su variación por un minuto.
1893.				
Diciembre 14	0 59.7	— 3 42 27	± 0.07	
„ 14	3 50.6	— 3 43.47	.....	— 0.0070
„ 15	23 55.5	— 4 34.48	± 0.11	— 0.0423 — 0.0000513
„ 16	0 1.0	— 6 42.43	± 0.13	— 0.0885 — 0.0000340
„ 18	0 2.6	— 9 25.39	± 0.08	— 0.0565 + 0.0000211

Señales telegráficas cambiadas entre Yuma, Tacubaya y México.

Registros de Yuma.

DICIEMBRE 14.

Yuma.	Tacubaya.	Yuma.	Tacubaya.	Yuma.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
.....	3 21 8.61	3 30 5.32	3 36 8.78	3 39 16.98
.....	3 21 18.73	3 30 15.19	3 36 18.78	3 39 27.19
3 11 23.52	3 21 28.73	3 30 27.84	3 36 28.73	3 39 .....
3 11 31.80	3 21 38.61	3 30 35.87	3 36 38.83	3 39 48.09
3 11 42.88	3 21 48.63	3 30 46.40	3 36 48.82	3 39 .....
3 11 52.86	3 21 58.63	3 30 55.91	3 36 58.83	3 40 7.94
3 12 3.39	3 22 8.64	3 31 5.67	3 37 8.84	3 40 .....
3 12 13.51	3 22 18.66	3 31 15.70	3 37 18.80	3 40 27.12
3 12 21.85	3 22 28.68	3 31 27.09	3 37 28.79	3 40 .....
3 12 31.97	3 22 28.68	3 31 35.60	3 37 38.80	3 40 .....

DICIEMBRE 15.

Tacubaya.	Yuma.	México.	México.	Yuma.	México.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
2 27 51.26	2 42 30.00	2 52 21.58	3 26 34.89	3	3 42 27.84
2 28 1.30	2 42 39.86	2 52 31.62	3 26 44.87	3	3 42 37.90
2 28 11.21	2 42 50.01	2 52 41.56	3 26 54.90	3	3 42 47.50
2 28 21.23	2 42	2 52 51.61	3 27 5.00	3 37 31.07	3 42 57.48
2 28 31.20	2 43 9.80	2 53 1.75	3 27 14.92	3 37 41.36	3 43 7.62
2 28 41.22	2 43 20.10	2 53 11.78	3 27 24.91	3 37 50.73	3 43 17.66
2 28 51.20	2 43 28.75	2 53 21.58	3 27 34.93	3 38 0.81	3 43 27.63
2 29 1.20	2 43 39.80	2 53 31.32	3 27 44.84	3 38 10.12	3 43 37.62
2 29 11.19	2 43 49.90	2 53 41.32	3 27 54.80	3	3 43 47.39
2 29 21.23	2 43 59.90	2 53 51.40	3 28 4.90	3 38 31.01	3 43 57.38

Señales telegráficas cambiadas entre Yuma, Tacubaya y México—Continuación.

DICIEMBRE 16.

Tacubaya.	México.	Yuma.	Tacubaya.	Yuma.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
2 11 43.49	2 15 1.09	2 18 59.40	2 21 54.10	2 36 59.59
2 11 53.49	2 15 10.86	2 19 9.82	2 22 4 08	2 37 9.56
2 12 3.40	2 15 20.88	2 19 20.00	2 22 13.98	2 37 19.82
2 12 13.42	2 15 30.87	2 19 29.70	2 22 24.10	2 .....
2 12 23.44	2 15 40.95	2 19 39.39	2 22 34.10	2 .....
2 12 33.50	2 15 50.89	2 19 49.31	2 22 44.12	2 .....
2 12 43.50	2 16 1.09	2 19 59.40	2 22 54.10	2 .....
2 12 53.40	2 16 10.96	2 20 9.28	2 23 4.07	2 .....
2 13 3.44	2 16 21.08	2 20 19.82	2 23 14.09	2 38 19.78
2 13 13.42	2 16 30.87	2 20 29.74	2	2 38 29.79

Registros de Tacubaya.

DICIEMBRE 14.

Yuma.*	Tacubaya.*	Yuma.	Tacubaya.	Yuma.	Tacubaya.
h m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
4 2	4 6 5.19	4 14	4 24 5.10	4 33	4 39 5.10
4 2	4 6 15.10	4 14	4 24 15.22	4 33 13.20	4 39 15.10
4 2 18.03	4 6 25.22	4 14 20.42	4 24 25.22	4 33 24.09	4 39 25.12
4 2 29.10	4 6 35.10	4 14 28.93	4 24 35.10	4 33 33.83	4 39 35.13
4 2 39.02	4 6 45.15	4 14 40.02	4 24 45.11	4 33 43.41	4 39 45.12
4 2 47.13	4 6 55.11	4 14 49.99	4 24 55.11	4 33 52.91	4 39 55.13
4 2 56.94	4 7 5.15	4 15 0.50	4 25 5.12	4 34 2.65	4 40 5.16
4 3 6.40	4 7 15.11	4 15 9.65	4 25 15.14	4 34 12.68	4 40 15.10
4 3 16.73	4 7 25.30	4 15 19.99	4 25 25.13	4 34 24.05	4 40 25.10
4 3 25.30	4 7 35.21	4 15 30.06	4 25 35.12	4 34 32.57	4 40 35.10
△ t = — 4 57.74	△ t = — 4 57.74	△ t = — 4 57.74	△ t = — 4 57.74	△ t = — 4 57.74	△ t = — 4 57.74

$\varepsilon \triangle t = \pm 0.018$

DICIEMBRE 15.

Tacubaya.	2ª de México.	México.	Yuma.	Yuma.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
3 29 45.06	IV 3 54 43.27	4 28 23.23	4 32 53.09	.....
3 29 55.10	V 3 54 53.41	4 28 33.23	4 33 3.26	.....
3 30 5.07	V 3 55 3.36	4 28 43.25	4 33 14.70	.....
3 30 15.09	VII 3 55 13.31	4 28 53.32	4 33 24.29	.....
3 30 25.10	VIII 3 55 23.21	4 29 3.36	4 33 33.25	.....
3 30 35.09	XX 3 55 33.10	4 29 13.31	4 33 42.92	.....
3 30 45.08	X 3 55 43.17	4 29 23.32	4 33 52.81	4 40 35.09
3 30 55.08	.....	4 29 33.19	4 34 2.91	45.05
3 31 5.07	.....	4 29 43.20	4 34 12.60	.....
3 31 15.05	....	4 29 53.26	4 34 22.46	4 41 5.35

$\triangle t = -4\ 57.76 \pm 0.020.$

Antigua Misión de San Javier del Bac.

Señales telegráficas cambiadas entre Yuma, Tacubaya y México—Continuación.

DICIEMBRE 16.

Tacubaya.	México.	Yuma.	Tacubaya.	México.	México.	Yuma.	Yuma.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
3 11 35.10	3 14 52.74	3 18 51.50	3 21 45.07	3 25 22.50	3 33 2.51	3 36 50.04	3 39 39.95
3 11 45.09	3 15 2.46	3 19 1.93	3 21 55.04	3 25 32.41	3 33 12.51	3 37 0.07	3 39 49.84
3 11 55.03	3 15 12.48	3 19 12.10	3 22 4.96	3 25 42.40	3 33 22.48	3 37 10.31	3 40 0.34
3 12 5.06	3 15 22.47	3 19 21.82	3 22 15.02	3 26 52.41	3 33 32.38	3 37 20.22	3 40 10.29
3 12 15.02	3 15 32.51	3 19 31.48	3 22 25.02	3 26 2 41	3 33 42.46	3 37 29.89	3 40 20.16
3 12 25.08	3 15 42.43	3 19 41.40	3 22 35.06	3 26 12.49	3 33 52.50	3 37 39.92	3 40 29.95
3 12 35.10	3 15 52.60	3 19 51.49	3 22 45.03	3 26 22.45	3 34 2.49	3 37 49.91	3 40 39.91
3 12 45.00	3 16 2.50	3 20 1.38	3 22 55.00	3 26 32.46	3 34 12.56	3 28 0.10	3 40 50.07
3 12 55.04	3 16 12.57	3 20 11.82	3 23 5.04	3 26 42.30	3 34 22.45	3 38 10.25	3 41 0.05
3 13 5.05	3 16 22.43	3 20 21 80	3 23 15.01	3 26 57.57	3 34 32.40	3 38 20.34	3 41 10.41

m. s.
$\triangle$ t = — 4 57 78 ± 0.020

Registros de México.

DICIEMBRE 14.

México.*	Yuma.*	México.*	Tacubaya.*	Yuma.*	Tacubaya.*	México.*	Yuma.	Tacubaya.	México.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
3 39 4.50	3 50 35.52	3 56 15.32	4 3 56.48	.....	4 12 46.50	4 16 25.40	4 20 42.30	4 30 46.48	4 34 25.49
3 39 15.18	3 50 45.30	3 56 25.36	4 4 6.49	.....	4 12 56.46	4 16 35.39	4 20 51.90	4 30 56.50	.....
3 39 24.49	3 50 55.44	3 56 35.47	4 4 17.32	4 8 59.36	4 13 6.50	4 16 45.41	4 21 1.75	4 31 6.49	.....
3 39 35.40	3 51 5.38	3 56 45.48	4 4 26.47	4 9 10.45	4 13 16.47	4 16 55.40	4 21 10.30	4 31 16.46	.....
3 39 45.30	3 51 15.80	3 56 55.46	4 4 36.50	4 9 20.38	4 13 26.50	4 17 5.43	4 21 21.42	4 31 26.50	.....
3 39 55.47	.....	3 57 5.42	4 4 47.33	4 9 28.48	4 13 36.49	4 17 15.43	4 21 31.40	4 31 36.49	4 35 15.40
3 40 5.48	.....	3 57 15.40	4 4 56.66	4 9 38.15	4 13 46.49	4 17 25.28	4 21 41.92	4 31 46.48	4 35 25.50
3 40 15.35	.....	3 57 25.43	... ...	4 9 47.78	4 13 56.47	4 17 35.33	4 21 51.02	4 31 56.50	.....
3 40 25.36	.....	3 57 35.41	. .....	4 9 58.10	4 14 6.64	4 17 45.36	4 22 1.35	4 32 6.47	.....
3 40 35.46	.....	3 57 45.34	....	4 10 6.62	4 14 16.50	4 17 55.35	4 22 11.48	4 32 16.50	.....
$\triangle$ t =—11 23.50	— 11 23.51	— 11 23.51	— 11 23.51	— 11 23.51	— 11 23.52	— 11 23.52	— 11 23.52	— 11 23.53	— 11 23.53

ε = ± 0.018

DICIEMBRE 15.

Tacubaya.	Tacubaya.	Tacubaya.	México.	México.	México.	Yuma.	Tacubaya.	Yuma.	Mexico.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
3 10 27.10	3 25 57.72	3 36	4 0 55.41	4 30 45.39	4 35 5.41	.....	4 44 17.21	.....	4 50 55.35
3 10 37.08	3 26 7.22	3 36	4 1 5.45	4 30 55.46	4 35 15.40	4 39 45.38	4 44 27.16	.....	4 51 5.41
3 10 47.05	3 26 17.19	3 36 47.13	4 1 15.39	4 30	4 35 25.45	4 39 57.77	.....	.....	4 51 15.33
3 10 57.11	3 26 27.19	3 36 56.83	4 1 25.40	4 31 15.20	4 35 35.50	4 40 6.41	....	.....	4 51 25.31
3 11 7.15	3 26 37.25	3 37 7.20	4 1 35.46	4 31 25.34	4 35 45.48	4 40 15.40	.....	.....	4 51 35.48
3 11 17.06	3 26 47.20	3 37 17.18	4 1 45.45	4	4 35 55.44	4 40 25.07	.....	4 46 29.69	4 51 45.46
3 11 27.14	3 26 57.27	3 37 27.18	4 1 55.43	4	4 36 5.50	4 40 34.97	.....	4 46 39.06	4 51 55.50
3 11 37.05	3 27 7.19	3 37 37.17	4 2 5.29	4	4 36 15.32	4 40 45.02	.....	4 46 49.50	4 52 5.48
3 11 47.09	3 27 17.10	3 37 47.13	4 2 15.22	4	4 36 25.36	4 40 54.74	.....	4 46 59.97	4 52 15.25
3 11 57.11	3 27 27.19	3 37 57.12	4 2 25.28	4	4 36 35.43	4 41 4.49	.....	4 47 9.66	4 52 25.20
t =—11 24.25	— 11 24.26	— 11 24.27	— 11 24.28	— 11 24.30	— 11 24.30	— 11 24.30	— 11 24.30	— 11 24.30	— 11 24.31

ε = ± 0.016

Señales telegráficas cambiadas entre Yuma, Tacubaya y México—Continuación.

DICIEMBRE 16.

Tacubaya.	México.	Yuma.	México.	México.	México.	Yuma.	Yuma.
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*	*h. m. s.*
3 18 17.90	3 21 35.46	3 25 34.34	3 28 27.92	3 32 5.35	3 39 45.33	3 43 32.88	3 46 22.77
3 18 27.90	3 21 45.29	3 25 44.80	3 28 37.90	3 32 15.26	3 39 55.36	3 43 42.90	3 46 32.68
3 18 37.86	3 21 55.30	3 25 54.92	3 28 47.83	3 32 25.26	3 40 5.32	3 43 53.16	3 46 43.20
3 18 47.87	3 22 5.23	3 26 4.64	3 28 57.90	3 32 35.30	3 40 15.22	3 44 3.09	3 46 53.11
3 18 57.86	3 22 15.35	3 26 14.30	3 29 7.89	3 32 45.27	3 40 25.33	3 44 12.71	3 47 3.00
3 19 7.91	3 22 25.28	3 26 24.22	3 29 17.93	3 32 55.33	3 40 35.35	3 44 22.79	3 47 12.78
3 19 17.92	3 22 35.45	3 26 34.31	3 29 27.88	3 33 5.30	3 40 45 30	3 44 32.79	3 47 22.75
3 19 27.81	3 22 45.36	3 26 44.21	3 29 37.87	3 33 15.34	3 40 55.40	3 44 42.92	3 47 32.92
3 19 37.88	3 22 55.38	3 26 54.78	3 29 47.89	3 33 25.18	3 41 5.28	3 44 53.07	3 47 42.90
3 19 47.86	3 22 35.26	3 27 4.66	3 29 57.89	3 33 35.43	3 41 15.23	3 45 3.20	3 47 53.26
$\Delta t = -11$ 25.10	— 11 25.10	— 11 25.11	— 11 25.11	— 11 25.11	— 11 25.11	— 11 25.12	— 11 25.12

$\varepsilon = \pm 0.018$

* En los registros anteriores de Yuma, Tacubaya y México, están marcadas con una * las señales ó las series que no se tomarán en cuenta al hacer la comparación, por no haberse recibido en alguno de los tres observatorios.

Comparación de las series de Yuma y Tacubaya.

DÍA 14.

Tiempo de Yuma.	Tiempo de Tacubaya.	Diferencia.	Δ	Δ^2
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m s.*		
3 8 15.02	4 9 57.20	1 1 42.18	0.03	0.0009
3 18 10.39	4 19 42.40	1 1 42.00	0 21	0.0441
3 27 12.81	4 28 55.53	1 1 42.72	0.51	0.2601
3 33 10.44	4 34 52.38	1 1 41.94	0.27	0.0729
		1 1 42.21		0.3780
				$\pm$ 0.180
		DÍA 15.		
2 23 48.18	3 25 32.32	1 1 44.24	0.15	0.0225
2 48 31.30	3 50 15.50	1 1 44.20	0.11	0.0121
3 22 26.66	4 24 10.50	1 1 43.84	0.25	0.0625
		1 1 44.09		0.0971
				$\pm$ 0.127
		DÍA 16.		
2 5 38.60	3 7 22.28	1 1 43.68	0.13	0.0169
2 8 55.91	3 10 39.74	1 1 43.83	0.28	0.0784
2 12 55.11	3 14 38.79	1 1 43.68	0.13	0.0169
2 15 43.66	3 17 27.25	1 1 43.59	0.04	0.0016
2 30 49.44	3 32 32.42	1 1 42.98	0.56	0.3136
		1 1 43.55		0.4274
				$\pm$ 0.146

Discusión y promedio.

ε_2 de los promedios.....	0.032400	0.016129	0.021316
ε_2 del tiempo en Tacubaya.....	0.000324	400	400
ε_2 del tiempo en Yuma.....	0.004900	0.012100	0.006400
	0.037624	0.028629	0.028116
Pesos	27	35	36

42.21 x 27 = 1139.67
44.09 x 35 = 1543.15
43.55 x 36 = 1567.80

98 4250.62

h. m. s.
Diferencia... 1 1 43.373 $\pm$ 0.31

Comparación de las series de Yuma y México.

DÍA 14.

Tiempo de Yuma.	Tiempo de México.	Diferencia.		
h. m. s.	*h. m. s.*	*h. m. s.*		
3 8 4.69	4 10 3.06	1 1 58.37		
3 18 10.39	4 20 7.95	1 1 57.56		
		1 1 57.96	± 0.41	

DÍA 15.

2 23 58.17	3 25 57.85	1 1 59.68	0.43	0.1849
2 48 16.34	3 50 16.10	1 1 59.76	0.51	0.2601
3 22 26.65	4 24 26.13	1 1 59.48	0.23	0.0529
3 38 17.96	4 40 16.06	1 1 58.10	1.15	1.3225
		1 1 59.25	± 0.39	1.8204

DÍA 16.

h. m. s.	*h. m. s.*	*h m. s.*		
2 5 38.60	3 7 37.78	1 1 59.18	0.59	0.3481
2 8 55.90	3 10 55.24	1 1 59.34	0.43	0.1849
2 12 54.15	3 14 54.41	1 1 60.26	0.49	0.2401
2 15 42.46	3 17 42.78	1 1 60.32	0.55	0.3025
		1 1 59.77	±0.299	1.0756

Discusión y promedio.

ε^2 del promedio....	0.168100	0.152100	0.089401
ε^2 del tiempo en México.....	0.000324	0.000256	0.000324
ε^2 del tiempo en Yuma.....	0.004900	0 012100	0.006400
	0.173324	0.164456	0.096125
Pesos.....	6	6	13

57.96 x 6 = 347.76
59.25 x 6 = 355.50
59.77 x 13 = 777.01

25 1480.27

h. m. s.
Diferencia... 1 1 59.21 ± 0.30

Diferencia entre Yuma y México	1 1 59.21		
Diferencia entre México y Tacubaya.....	15.20		
Diferencia entre Yuma y Tacubaya II.....	1 1 44.01	peso	25
Diferencia entre Yuma y Tacubaya I.....	1 1 43.37	peso	98
Promedio final.....	1 1 43.50		
Longitud de Tacubaya.....	6 26 46.53		
Longitud de Yuma al Oeste de Greenwich....	7 38 30.03	±	0.30

IV.

Latitud del Monumento Nº 1 inicial del Paralelo 31° 47'.

Distancias cenitales meridianas.

Instrumentos.

Altazimut de 12 pulgadas.
Cronómetro N? 756.

Personal.

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Agustín Aragón.

DICIEMBRE 31 DE 1891.

Círculo al Este.

Estrellas.	Hora cronométrica.	△ t	Círculo.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Indicación cenital.	Refracción.	Latitud.
	h. m. s.	*m. s.*	° ′ ″					° ′ ″
ξ Ceti.....	7 34 18.3	—29 14.3	236 52 18.86	13.7	115.0			31 46 52.26
ξ Piscium	7 36 17.8	14.3	250 23 29.09	17.9	114.2			51.96
β Arietis.....	7 37 20.8	14.3	268 0 47.82	17.9	114.2			53.47
50 Cassiopee.... ..	7 41 43.7	14.3	319 37 13.73	17.9	114.2	oc = 66.5 ob = 77.5	~ 669.52 ~ 669.52 ~ 669.52 Barómetro T. f. 3.5 T. l. 2.1	53.84
ν Ceti.....	7 43 19.2	14.3	226 8 41.54	17.9	114.2			52.50
γ Andromeda.....	7 45 21.8	14.3	289 32 27.96	18.6	115.2			52.03
α Arietis	7 49 42.2	14.3	270 41 07.68	18.5	115.1			48.32
55 Cassiopee.....	7 54 17.2	14.3	313 44 28.31	18.0	125.0			48.90
μ Fornacis	7 56 27.7	14.3	216 31 25.57	20.8	117.6			49.60
4 Ursa min.....	7 58 2.6	14.3	349 43 11.64	18.0	114.7	279° 30′ 33.83″		47 5.58
67 Ceti	7 59 54.8	14.3	240 49 8.84	19.3	116.0			53.43
ι Cassiopee.....	8 8 30.7	14.3	314 38 22.97	17.4	114.0			54.08
ξ Ceti.....	8 10 5.55	14.3	255 42 39.38	19.3	116.0			53.96
36 II Cassiopee....	8 14 12.6	14.3	320 4 2.76	17.0	113.8			54.24
36 „	8 15 18.2	14.3	320 3 58.95	17.6	114.1			55.53
								° ′ ″
							Promedio.....	31 46 52.44 ± 0.38

La latitud obtenida con 4 Ursa min. no se consideró en el promedio.

Círculo al Oeste.

Estrellas.	Hora cronométrica.	△ t	Círculo.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Indicación cenital.	Refracción	Latitud.
	h. m. s.	*m. s.*	° ′ ″					° ′ ″
η Eridani	8 39 3.8	—29 14.3	320 36 31.75	123.8	26.7			31 47 0.73
ρ Persei.....	8 46 27.0	29 14.3	272 52 18.97	28.6	125.5			10.07
β Persei.....	8 48 59.1	29 14.3	270 45 14.87	29.0	125.9			9.29
ς Arietis.....	8 53 27.4	29 14.3	291 58 22.45	123.7	26.8			11.40
ℨ Arietis.....	8 56 55.3	29 14.3	290 38 43.47	123.0	26.0	oc = 66.5 ob = 77.5		4.49
5140 B.A.C.....	9 1 43.9	29 14.3	218 57 41.88	30.0	127.0		~ 670.51 ~ 670.51 ~ 670.51 Barómetro T. f. 3°3 T. l. 3.1	3.75
5140 B.A.C.....	9 2 56.8	29 14.3	218 57 48.53	29.1	126.0	279° 30′ 33.83″		3.54
α Persei.....	9 4 23.5	29 14.3	261 49 5.54	28.9	125.7			6.36
ο Tauri.....	9 7 7.8	29 14.3	302 38 16.48	124.2	27.7			4.64
ε Tauri.....	9 9 39.9	29 14.3	301 55 50.34	123.6	26.9			3.30
f Tauri.....	9 13 8.8	29 14.3	298 43 16.98	123.6	27.0			5.70
ε Eridani	9 16 5.7	29 14.3	321 6 16.32	123.6	27.0			3.13
ς Persei.....	9 23 7.6	29 14.3	263 51 10.76	29.0	125.3			8.56
γ Camelop.....	9 26 54.0	29 14.3	240 18 6.22	29.4	126.0			4.14
								31 47 5.65 ± 0.55

Promedio.

	°	′	″
	31	46	52.44
	31	47	5.65
	31	46	59.05
Reducción al monumento,			+0.46
Latitud del Monumento N? 1,	31	46	59.51

Declinaciones de las estrellas empleadas anteriormente.

Estrellas.	° ′ ″	Estrellas.	° ′ ″	Estrellas.	° ′ ″	Estrellas.	° ′ ″
♃ Ceti.....	−10 52 18.89	55 Cassio....	66 1 18.67	ρ Persei....	38 25 26.08	ξ Tauri	9 21 21.58
ξ Piscium..	2 39 11.88	μ Fornacis..	−31 14 6.74	β Persei....	40 32 29.96	f Tauri ...	12 34 0 94
β Arietis....	20 16 50.46	67 Ceti.....	− 6 55 18.13	δ Arietis....	19 19 8.20	ε Eridani ..	−9 49 29.55
50 Cassio....	71 54 9.77	ι Cassiopee	66 55 13.92	♃ Arietis....	20 38 42.00	δ Persei....	47 26 41.16
ν Ceti.....	−21 36 16.48	ξ² Ceti.....	7 58 32.05	5140 B. A. C...	60 34 19.15	γ Camelop..	71 0 9.15
γ Andro....	41 48 49.82	36 H Cassio..	72 20 58.78	α Persei....	49 28 45.76		
α Arietis...	22 57 9.45	η Eridani ..	− 9 19 46.22	o Tauri	8 38 55.51		

V.

Latitud de un punto del Paralelo 31° 47′ colocado veinte millas al Oeste del monumento inicial.

Distancias cenitales meridianas combinadas por el método "Talcott."

Instrumentos.

Altazimut de 12 pulgadas.
Cronómetro N° 750.

Personal.

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Agustín Aragón.

Fechas.	Estrellas.	Declinaciones.	Tiempo.	Círculo.	Nivel.		Latitud.
					oc.	ob.	
1892.		° ′ ″	h. m. s.	° ′ ″			° ′ ″
Febrero 13...	♃ Tauri	21 4 39.2	5 32 10.05	289 58 12.40	121.4	28.9	
			5 33 34.28	48.35			
			5 34 55.02	59 58.15	125.0	33.0	
,, 13...	υ Auriga	39 7 9.21	5 42 49 63	286 36 50.75	115.2	23.8	
			43 44.24	2.35	111.9	20.3	
			44 58.34	9.52	115.0	23.8	31 46 59.15
,, 13...	36 Lyncis	43 39 47.82	9 7 9.67	291 8 34.60	114.3	21.2	
,, 13...	83 Cancri	18 9 45.90	9 14 13.83	292 53 10.00	125.6	32.3	64.56
,, 13...	α Hydra.....	− 8 11 27.55	9 23 16.31	319 13 44.47	126.0	32.8	
,, 13...	d Urs. maj.....	70 18 20.51	9 26 9.28	317 46 46.80	113 7	20.6	61.61
,, 15...	27 Lyncis	51 49 11.2	8 4 47.47	299 19 2.35	106.7	5.6	
			6 9.19	45.18	107.0	5.9	
			7 21.79	20 32.92	107.0	6.5	
,, 15...	β Cancri	9 31 5.5	8 10 36.92	301 31 24.05	131.2	31.0	
			13 39.12	9.28	121.0	21.0	
			14 56.63	51.65	118.9	19.1	61.19
,, 15...	31 Lyncis.....	43 32 8.5	8 17 52.61	291 1 34.25	117.8	18.0	
			19 23.46	30.58	117.7	18.1	
,, 15...	31 Cancri	20 48 29.5	8 26 4.46	290 14 21.33	118.8	19.0	
			28 2.08	38.75	118.8	19.0	59.35
,, 15...	36 Lyncis.....	43 39 48.16	9 6 26.97	291 8 36.45	118.0	16.9	
			8 25.79	55.43	117.8	16.9	
			9 23.46	9 18.03	118.7	17.8	
,, 15...	83 Cancri...	18 9 45.95	9 12 31.36	292 52 57.80	120.8	20.0	
			14 37.20	53 15.60	120.2	19.7	
			16 29.71	54 19.33	120.0	19.2	46 58.98

V.—*Latitud de un punto del Paralelo 31° 47′ colocado veinte millas al Oeste del monumento inicial*—Continuación.

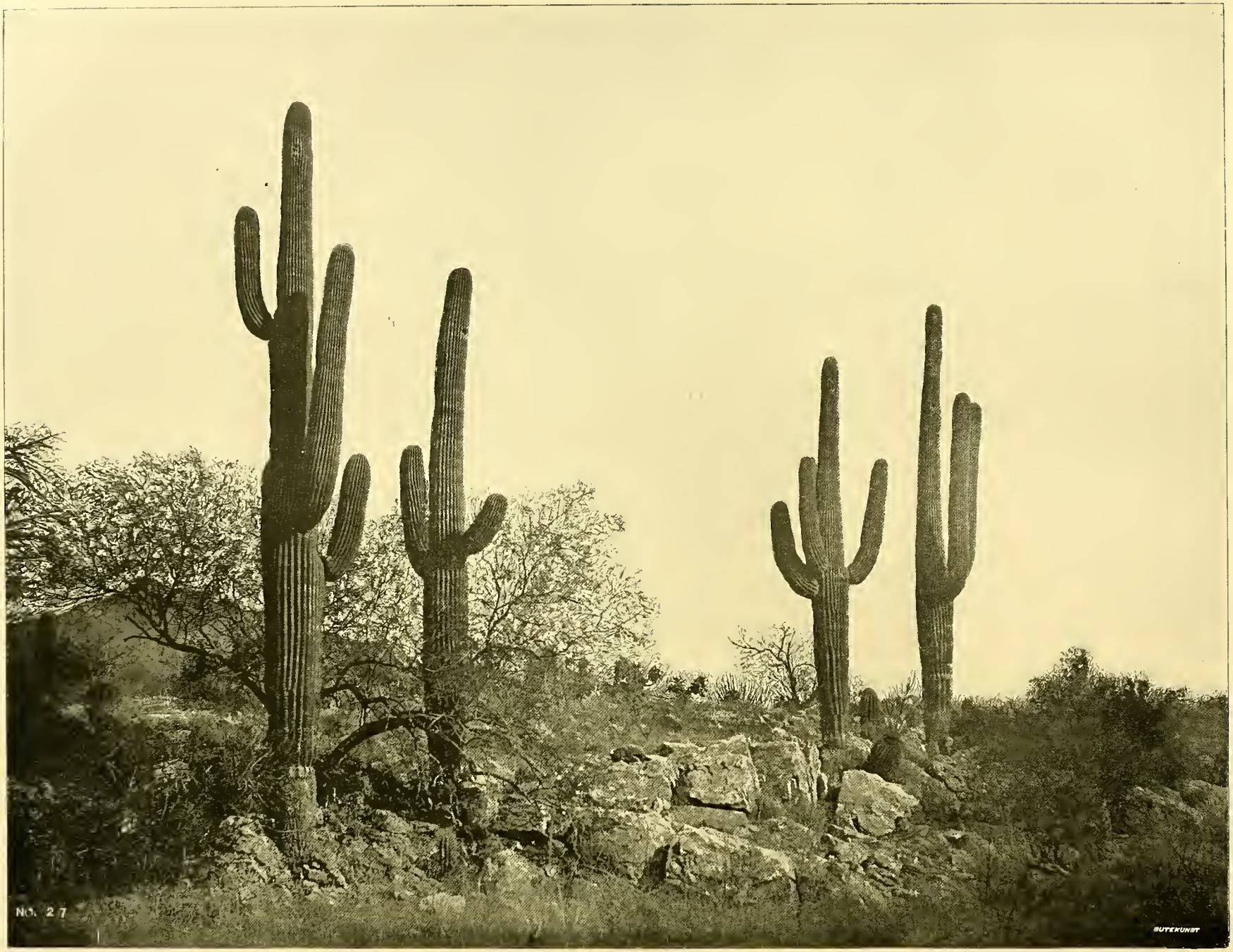
Fechas.	Estrellas.	Declinaciones.	Tiempo.	Círculo.	Nivel.		Latitud.
					oc.	ob.	
1892.		° ′ ″	*h. m. s.*	° ′ ″			° ′ ″
Febrero 15...	α Hydra.....	— 8 11 27.85	9 22 37.32	319 13 43.03	120.8	20.0	
			23 41.40	49.45	120.0	19.1	
			23 37.05	58.55	120.8	20.0	
,, 15...	d Urs. maj... ...	70 18 21.05	9 26 28.85	317 46 46.90	116.0	15.3	
			27 48.77	48.75	117.7	17.0	
			29 47.59	57.33	117.7	16.9	31 47 0.06
,, 16...	α Orionis	7 23 12.4	5 45 49.71	303 39 25.20	112.9	19.8	
			46 56.29	47.93	111.8	18.7	
			49 29.00	13.00	112.0	19.0	
,, 16...	δ Auriga ..,.....	54 16 47.3	5 51 18.10	301 45 21.02	116.0	23.0	
			52 33.27	27.77	115.3	22.4	
			53 28.56	40.78	115.0	22.0	47 1 92
,, 22...	19 H Camelop.....	79 6 42.2	5 3 37.35	231 56 52.26	32.7	120.0	
			6 20.30	51.86	32.3	120.0	
,, 22...	α Leporis	—17 54 6.7	5 27 26.25	229 35 34.85	30.2	120.0	46 59.88
			29 28.08	31.43	29.0	118.9	
,, 22...	α Orionis.....	7 23 12.26	5 45 49.76	254 51 25.90	28.0	119.7	
			47 57.61	52 9.07	28.0	118.8	
,, 22...	δ Auriga	54 16 47.96	5 50 33.03	256 46 12.05	34.7	125.3	
			54 0.60	45 44.48	35.0	125.7	47 2.96
,, 23...	17 Camelop	62 58 52.38	5 18 5.00	310 27 18.83	109.0	25.4	
			19 6.77	16.58	109.0	25.3	
,, 23...	δ Orionis.....	— 0 22 48.02	5 23 39.14	311 25 36.85	111.9	28.0	
			27 42.50	16.45	110.0	26.0	47 1.83
,, 23...	51 Auriga.....	39 29 17.84	6 31 28.95	271 33 37.05	107.3	26.4	
			34 54.21	31 28.78	109.0	28.1	
,, 23...	ε Geminorum	25 14 21.32	6 37 21.28	272 43 14.65	30.8	111.3	
			38 48.42	42 46.04	28.9	109.8	47 0.03
,, 23.	27 Lyncis.	51 49 12.6	8 2 0.68	259 13 44.53	25.8	113.0	
			3 12.98	24.80	28.2	115.3	
,, 23...	β Cancri	9 31 5.3	8 8 13.10	256 59 47.35	21.8	109.0	
			9 28.71	60 07.93	22.5	109.7	47 1.19
,, 23...	31 Lyncis	43 32 9.4	8 16 14.42	267 30 37.80	29.7	117.0	
			18 0.81	7.07	30.0	117.2	
,, 23...	η Cancri	20 48 29.7	8 24 13.32	268 16 48.70	21.2	108.7	
			25 29.63	17 20.68	21.3	109.0	46 59.69
Marzo 1...	α Hydra.....	— 8 11 29.90	9 23 45.37	319 13 42.48	117.1	27.8	
			24 58.77	59.50	117.8	28.3	
			26 23.87	22.69	117.7	28.5	

V.—*Latitud de un punto del Paralelo 31° 47' colocado veinte millas al Oeste del monumento inicial*—Continuación.

Fechas.	Estrellas.	Declinaciones.	Tiempo.	Círculo.	Nivel.		Latitud.
					oc.	ob.	
1892.		° ′ ″	*h. m. s.*	° ′ ″			° ′ ″
Marzo 1...	*d* Urs. maj.....	70 18 25.26	9 28 46.01	317 46 47.35	120.5	31.4	
			30 42.91	47 0.70	118.9	30.0	
			32 4.21	17.38	120.2	31.3	31 47 0.96
„ 1...	*β* Urs. maj.....	56 57 38.58	10 52 14.91	304 26 24.88	119.3	30.9	
			53 23.31	26 12.80	120.0	31 3	
			55 24.11	26 3.62	118.9	30.0	
			56 35.11	26 8.49	118.8	30.0	
			57 33.21	26 13.15	118.8	30.0	
„ 1...	*χ* Leonis.....	7 55 6.67	11 2 16.38	303 7 55.13	119.3	30.0	
			3 9.08	8 19.38	118.8	29.8	
			3 52.38	8 41.72	118.9	29.9	
			4 56.88	9 26.46	118.9	29.7	
			5 43.18	10 3.11	118.9	29.8	31 47 1.15
„ 2...	2 Lyncis.....	59 3 14.78	6 3 16.71	252 5 38.55	33.8	117.7	
			4 26.10	23.05	33.7	117.7	
			6 1.76	251 59 56.46	33.7	117.7	
			11 56.33	42.25	33.2	117.6	
			13 36.90	29.48	33.1	117.7	
2...	8 Monocerotis....	4 38 49.90	6 15 59.39	252 7 50.70	21.2	105.7	
			19 21.44	8 2.00	20.9	105.2	
			20 57.30	7 38.95	21.2	105.9	
			21 51.35	13.95	21.9	106.3	
			22 40.08	6 48 80	21.0	105.6	46 59.98
„ 3...	36 Lyncis.....	43 39 50.99	9 4 19.47	267 22 29.88	36.9	128.0	
			5 59.24	55.93	38.0	129.6	
			8 26.94	41.88	35.8	127.1	
			9 38.64	6.72	36.8	128.0	
„ 3...	85 Cancri.....	18 9 46.38	9 12 45.05	265 39 00.10	12.3	103.1	
			14 26.83	38 40.87	14.0	105.1	
			16 12.62	37 40.07	14.7	105.8	
			17 20.33	36 39.01	14.0	105.1	47 1.37
„ 3...	*α* Hydra..	— 8 11 30.10	9 20 41.44	239 17 51.71	23.9	115.0	
			21 41.80	58.34	23.9	115.0	
			22 45.67	58.75	24.0	115.0	
„ 3...	*d* Urs. maj.....	70 18 25 72	9 24 42.50	240 45 0.35	26.3	117.3	
			26 0.41	1.75	26.6	117.6	
			27 8.19	44 57.78	26.0	117.1	47 1.54
„ 3...	30 Urs. maj.....	66 6 48.04	10 17 31.65	244 56 31.38	25.7	118.0	
			19 2.20	25.25	26.0	118.2	
			20 10.59	15.77	26.0	118.3	
„ 3...	25 Sextantis.....	— 3 31 47.54	10 25 43.30	243 54 45.69	22.2	114.8	
			26 56.90	53 46.29	22.6	115.0	
			28 15.11	52 34.75	22.6	115.0	31 47 0.65

V.—*Latitud de un punto del Paralelo 31° 47′ colocado veinte millas al Oeste del monumento inicial*—Continuación.

Fechas.	Estrellas.	Declinaciones.	Tiempo.	Círculo.	Nivel.		Latitud.
					oc.	ob.	
1892.		° ′ ″	*h.* *m.* *s.*	° ′ ″			° ′ ″
Marzo 3...	β Urs. maj.....	56 57 38.98	10 54 19.79	254 5 27.97	27.0	120.1	
			55 36.90	30.53	25.6	118.8	
			56 36.56	26.21	27.2	120.6	
			57 48.56	19.12	25.8	118.8	
,, 3...	λ' Leonis.....	7 55 7.02	10 59 42.86	255 24 16.66	21.6	114.8	
			11 0 50.75	8.88	22.0	115.0	
			1 58.34	23 52.06	22.0	115.0	
			2 51.09	27.41	23.0	116.0	31 47 1.35
,, 3...	19 Leo min.....	41 34 12.95	9 49 50.22	289 3 9.08	113.7	21.4	
			51 29.39	2 57.64	114.0	21.8	
			52 42.49	3 16.16	114.0	21.9	
			54 23.17	4 18.62	113.7	21.3	
,, 3...	η Leonis.....	17 17 18.7	9 58 9.88	293 46 32.38	118.8	26.4	
			59 27.99	45 46.69	117.8	25.5	
			0 53.82	45 21.78	118.8	26.6	
			2 1.10	45 23.59	118.8	26.6	47 1.34
3...	η Leonis.....	17 17 18.68	10 3 22.13	293 45 42.73	118.4	26.2	
			4 15.03	46 9.89	117.8	25.7	
			5 4.43	42.78	117.8	25.4	
			6 3.03	34.59	117.7	25.3	
,, 3...	λ Urs. maj.....	43 27 12.66	10 8 39.78	290 56 20.83	115.0	23.0	
			9 39.38	2.96	113.1	21.0	
			10 46.68	55 56.49	114.0	22.0	
			11 52.98	8.99	111.6	19.6	47 0 42
,, 3...	φ Urs. maj.....	45 5 0.08	11 7 5.88	265 57 1.70	25.3	118.8	
			8 15.87	56 10.00	25.5	118.8	
			9 42.51	54 57.03	25.7	118.9	
,, 3...	θ Leonis.....	16 1 6.46	11 12 24.95	263 28 47.90	23.8	116.8	
			13 32.02	27 46.95	23.0	116.1	
			14 26.68	26 48.90	23.0	116.0	31 47 1.26
,, 7...	19 Leonis.....	41 34 12.95	9 50 31.33	289 2 56.43	118.9	20.4	
			51 57.53	5 0.40	118.9	20.5	
			53 5.43	3 24.10	120.7	22.3	
,, 7...	η Leonis.....	17 17 18.84	9 8 2.83	293 46 20.53	118.9	21.2	
			6 50.13	45 43.73	118.4	19.9	
			5 48.33	45 27.68	117.7	19.2	2.99
,, 7...	η Leonis.....	17 17 18.81	10 2 40.13	264 46 9.13	125.3	26.9	
			3 54.73	45 41.28	122.0	24.0	
			5 6.43	44 52.10	120.3	22.2	
,, 7...	λ Urs. maj.....	10 10 36.78	10 11 2.23	267 35 42.93	22.0	220.2	
			11 47.13	35 39.71	19.3	117.7	
			12 45.43	35 19.98	17.8	116.0	16 59.43



Cactus Gigante en las Inmediaciones de la Sierra del Tule.

Resumen y discusión.

Pares.				p.	Latitudes.	△	△²	p △²
5	Tauri.	ν	Auriga.....	3	59.15	1.65	2.7225	8.1675
36	Lyncis.	83	Cancri.....	8	60.87	.57	.3249	2.5992
α	Hydra.	d	Urs. maj.....	10	60.93	.13	.0169	.1690
27	Lyncis.	β	Cancri.....	5	61.19	.39	.1521	.7605
31	Lyncis.	η	Cancri.....	4	59.66	1.14	1.2996	5.1984
19	Camelop.	α	Leporis	2	59.88	.92	.8464	1.6928
α	Orionis.	δ	Auriga.....	5	62.34	1.54	2.3716	11.8580
17	Camelop.	δ	Orionis.....	2	61.83	1.03	1.0609	2.1218
51	Auriga.	ε	Gemi.....	2	60.03	.77	.5929	1.1858
β	Urs. maj.	χ	Leonis.....	9	61.24	.44	.1936	1.7424
2	Lyncis.	8	Monoceros.....	5	59.99	.81	.6561	3.2805
30	Urs. maj.	25	Sextantis.....	3	60.65	.15	.0225	.0675
19	Leo min.	η	Leonis.....	7	62.14	1.34	1.7956	12.5692
η	Leonis.	λ	Urs. maj.....	7	60.00	.80	.6400	4.4800
ψ	Urs. maj.	θ	Leonis.....	3	61.26	.46	.2116	.6348
				76				56.5274

Latitud encontrada = 31° 47' 0.87".

VI.

Latitud del Monumento Nº VI actualmente Nº 21.

Método "Talcott."

Instrumentos.

Anteojo cenital.
Cronómetro Nº 750 (tiempo medio).

Personal.

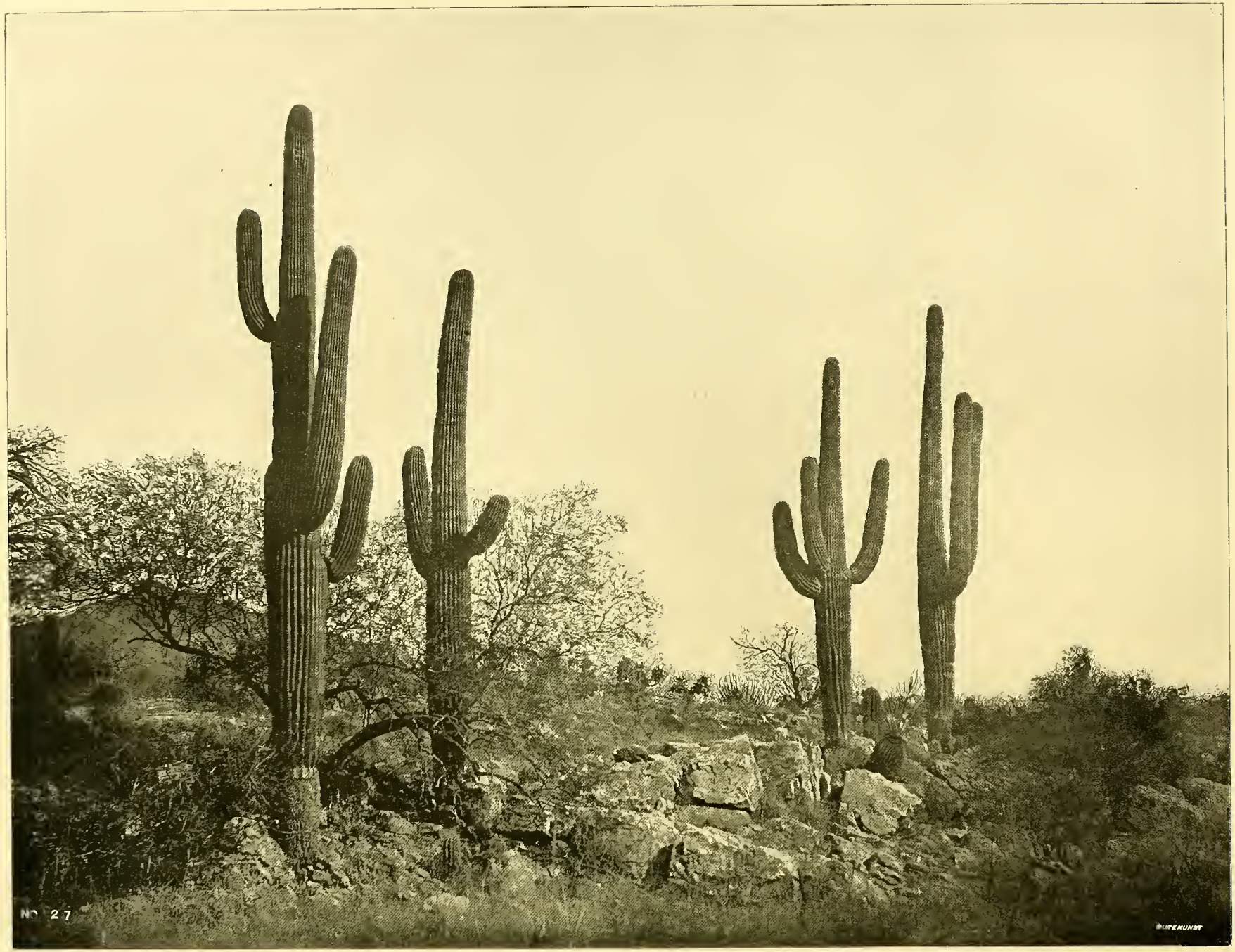
Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Agustín Aragón.

Valor angular de las revoluciones del tornillo micrométrico.

ABRIL 11 DE 1892.

α Ursa minoris (elongación Oeste).

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel.		Diferencia. Ángulo horario.	Z — Z'.
		oc.	ob.		
R.	*h. m. s.*			° ′ ″	″
60.0	5 58 18.7	18.2	62.1	1 49 3	144.72
59.5	6 0 2.6	18.1	62.1	2 15 6	179.27
59.0	1 47.8	18.0	62.1	2 41 28	214.24
58.5	3 31.8	18.0	62.1	3 7 32	248.79
58.0	5 21.8	17.9	62.0	3 35 07	285.34
57.5	7 5.0	17.8	62.0	4 0 59	319.60
57.0	8 53.4	17.6	62.1	4 28 8	356.35
56.5	10 38.1	17.6	62.0	4 54 24	390.28
56.0	12 24.7	17.5	62.0	5 21 8	425.62
55.5	14 13.5	16.9	61.6	5 48 24	461.64
55.0	16 1.0	16.9	61.6	6 15 15	497.08
54.5	17 44.6	16.7	61.6	6 41 16	531.39
54.0	19 31.4	16.0	60.9	7 8 06	566.75
53.5	21 15.6	15.7	60.6	7 34 13	601.13
53.0	23 4.3	15.3	60.3	8 1 28	636.96
52.5	24 48.8	15.0	60.1	8 27 39.5	671.37
52.0	26 40.2	14.7	59.9	8 55 35	708.01



Cactus Gigante en las Inmediaciones de la Sierra del Tule.

Resumen y discusiòn.

Pares.				p.	Latitudes.	Δ	Δ^2	$p\,\Delta^2$
3	Tauri.	ν	Auriga.....	3	59.15	1.65	2.7225	8.1675
36	Lyncis.	83	Cancri.....	8	60.87	.57	.3249	2.5992
α	Hydra.	d	Urs. maj.....	10	60.93	.13	.0169	.1690
27	Lyncis.	β	Cancri.....	5	61.19	.39	.1521	.7605
31	Lyncis.	η	Cancri.....	4	59.66	1.14	1.2996	5.1984
19	Camelop.	α	Leporis	2	59.88	.92	.8464	1.6928
α	Orionis.	δ	Auriga	5	62.34	1.54	2.3716	11.8580
17	Camelop.	δ	Orionis	2	61.83	1.03	1.0609	2.1218
51	Auriga.	ε	Gemi.....	2	60.03	.77	.5929	1.1858
β	Urs. maj.	χ	Leonis.....	9	61.24	.44	.1936	1.7424
2	Lyncis.	8	Monoceros.....	5	59.99	.81	.6561	3.2805
30	Urs. maj.	25	Sextantis.....	3	60.65	.15	.0225	.0675
19	Leo min.	η	Leonis.....	7	62.14	1.34	1.7956	12.5692
η	Leonis.	λ	Urs. maj.....	7	60.00	.80	.6400	4.4800
ψ	Urs. maj.	θ	Leonis.....	3	61.26	.46	.2116	.6348
				76				56.5274

Latitud encontrada = 31° 47′ 0.87″

VI.

Latitud del Monumento Nº VI actualmente Nº 21.

Método "Talcott."

Instrumentos.

Anteojo cenital.
Cronómetro N° 750 (tiempo medio).

Personal.

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Agustín Aragón.

Valor angular de las revoluciones del tornillo micrométrico.

ABRIL 11 DE 1892.

α Ursa minoris (elongación Oeste).

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel.		Diferencia. Ángulo horario.	Z — Z′.
		oc.	ob.		
R.	*h. m. s.*			° ′ ″	″
60.0	5 58 18.7	18.2	62.1	1 49 3	144.72
59.5	6 0 2.6	18.1	62.1	2 15 6	179.27
59.0	1 47.8	18.0	62.1	2 41 28	214.24
58.5	3 31.8	18.0	62.1	3 7 32	248.79
58.0	5 21.8	17.9	62.0	3 35 07	285.34
57.5	7 5.0	17.8	62.0	4 0 59	319.60
57.0	8 53.4	17.6	62.1	4 28 8	356.35
56.5	10 38.1	17.6	62.0	4 54 24	390.38
56.0	12 24.7	17.5	62.0	5 21 8	425.62
55.5	14 13.5	16.9	61.6	5 48 24	461.64
55.0	16 1.0	16.9	61.6	6 15 15	497.08
54.5	17 44.6	16.7	61.6	6 41 16	531.39
54.0	19 31.4	16.0	60.9	7 8 06	566.75
53.5	21 15.6	15.7	60.6	7 34 13	601.13
53.0	23 4.3	15.3	60.3	8 1 28	636.96
52.5	24 48.8	15.0	60.1	8 27 39.5	671.37
52.0	26 40.2	14.7	59.9	8 55 35	708.01

VI.—*Latitud del Monumento Nº VI actualmente Nº 21*—Continuación.

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel.		Diferencia. Ángulo horario.	Z − Z'.
		oc.	ob.		
R.	*h. m. s.*			° ′ ″	″
51.5	6 28 26.8	14.4	59.9	9 22 18.5	743.03
51.0	30 16.0	14.4	59.9	9 49 41	778.86
50.5	31 57.9	14.4	60.0	10 15 14	812.25
50.0	33 46.8	14.3	59.9	10 42 32	847.88
49.5	35 31.8	14.2	59.8	11 8 51	882.17
49.0	37 19.5	14.1	59.9	11 35 51	917.31
48.5	39 7.0	14.1	59.9	12 2 48	952.32
48.0	40 55.4	14.2	60.0	12 29 58	987.56
30.0	48 56.1	11.5	59.0	29 32 56.5	2250.29

Combinación por pares de las observaciones.

Revoluciones combinadas.	Ángulo correspendiente.	Valor de una revolución.	Revoluciones combinadas.	Ángulos.	Valor de una revolución.
	″	″		″	″
60 — 54	420.04	70.007	56.0 — 50.0	419.16	69.860
59.5 — 53.5	419.58	69.930	55.5 — 49.5	417.90	69.650
59.0 — 53.0	420.09	70.015	55.0 — 49.0	417.60	69.600
58.5 — 52.5	419.66	69.943	54.5 — 48.5	418.42	69.737
58.0 — 52.0	419.75	69.958	54.0 — 48.0	419.23	69.872
57.5 — 51.5	420.21	70.035			″
57.0 — 51.0	419.35	69.892		R =	69.987 ± 0.031
56.5 — 50.5	418.93	69.822			

Determinaciones de los días 12 y 16.

h. m. s. ° ′ ″

α Ursa min. A$\mathfrak{R}$ = 1 18 2.8. δ = 88 43 56.5.

Día 12.

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel.		Ángulo.	Z − Z'.
		oc.	ob.		
	h. m. s.			° ′ ″	″
50.0	5 20 49.4	20.1	64.3	6 35 35	523.92
49.5	5 22 34.5	20.0	64.3	6 9 14	489.16
49.0	24 16.8	20.0	64.3	5 43 35	455.30
48.5	26 0.6	20.0	64.3	5 17 34	420.93
48.0	27 46.3	19.9	64.3	4 51 04	389.92
47.5	29 29.6	19.8	64.3	4 25 10.5	351.64
47.0	31 21.0	19.8	64.6	3 57 15	314.67
46.5	33 6.8	19.8	64.6	3 30 43.5	279.46
46.0	34 51.5	19.8	64.7	3 4 29	244.76
45.5	36 38.1	19.5	64.3	2 37 45	209.32
45.0	38 22.2	19.3	64.4	2 11 39.5	174.72
44.5	40 5.1	19.3	64.4	1 43 52.0	137.85
44.0	41 50.0	19.2	64.3	1 19 34.0	105.60
43.5	43 37.2	19.2	64.3	0 52 42	69.95

Día 16.

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel.		Ángulo.	Z − Z'.
		oc.	ob.		
	h. m. s.			° ′ ″	′ ″
43	5 59 16.7	61.1	18.8	7 0 57	9 17.5
44	6 2 46.4	61.1	18.8	7 53 27	10 26.66
45	6 6 20.5	61.1	18.4	8 47 6	11 37.10
45.5	6 8 7.4	60.0	18.3	9 13 54	12 12.24
46	6 9 51.1	61.0	18.3	9 39 54	12 46.29
46.5	6 11 38.8	61.0	18.2	10 6 54	13 21.61
47.0	6 13 24.5	61.1	18.2	10 33 24	13 56.22
47.5	6 15 9.8	61.1	18.1	10 59 48	14 30.66
48	6 17 1.4	61.1	18.0	11 27 31.5	15 6.76
48.5	18 48.3	61.6	18.4	11 54 34.5	15 41.93
49	20 35.4	61.8	18.5	12 21 25.5	16 16.79
49.5	22 20.5	61.8	18.4	12 47 46.5	16 50.93
50	24 7.4	61.8	18.3	13 14 33.0	17 25.57
50.5	25 58.2	61.9	18.3	13 42 18.0	18 1.40

Determinaciones de los dias 12 y 16—Continuación.

Día 12.

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Ángulo.	Z − Z′.
	h. m. s.			° ′ ″	″
43.0	5 45 22.9	19.1	64.3	0 26 12	34.78
42.5	47 7.8	19.1	64.3	0 6	0.13
42.0	48 53.0	19.0	64.4	26 28	35.13
41.5	50 39.3	19.0	64.3	53 7	70.50
41.0	52 23.2	19.0	64.3	1 19 10	105.07
40.5	54 7.9	18.8	64.1	1 45 24.5	139.89
40.0	55 54.7	18.6	64.0	2 12 11	175.41
39.5	57 39.2	18.4	64.0	2 38 27.5	210.26
39.0	59 22.5	18.4	64.0	3 4 17	244.49
38.5	6 1 6.3	18.4	64.1	3 30 18	278.97
38.0	2 55.6	18 3	64.0	3 57 42	315.26
37.5	4 38.3	18.3	64.1	4 23 27	349.35
37.0	6 25.9	18.2	64.0	4 50 25	385.03
36.5	8 10.2	18.2	64.1	5 16 34	419.60
36.0	9 56.9	18.2	64.1	5 43 19	454.95
35.5	11 41.9	18.2	64.1	6 9 8	489.03
35.0	13 28.3	18.0	64.0	6 38 18	524.88
34.5	15 13.0	18.0	64.1	7 2 18	559.14
34.0	16 59.2	18.0	64.1	7 29 11	594.53

Día 16.

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Ángulo.	Z − Z′.
	h. m. s.			° ′ ″	′ ″
51	6 27 45.7	61.9	18.2	14 9 18.0	18 36.19
51.5	29 31.8	62.0	18.2	14 34 54.0	19 9.12
52	31 23.5	61.9	18.0	15 3 54.0	19 46.34
52.5	33 10.7	62.0	18.1	15 30 46.5	20 20.76
53	34 58.8	62.0	18.1	15 57 52.5	20 55.40
53.5	36 50.2	62.0	18.0	16 52 55.5	22 5.50
54	38 38.5	62.0	18.1	17 47 33.0	23 14.74
54.5	40 30.3	62.1	18.0	18 15 43.5	23 50.31
55	42 16.3	62.1	18.0	18 42 42.0	24 24.27
55.5	44 8.7	62.1	18.0	19 11 39.0	25 0.63
56	45 56.3	62.1	18.0	19 39 55.5	25 36.03
56.5	47 51.8	62.1	18.0	20 7 40.5	26 10.67
57	49 44.6	62 1	17.9	20 35 48.0	26 45.69
57.5	51 35.3	62.1	17.9	21 4 21.0	27 21.12
58	53 27.5	62.1	17.8	21 31 51.0	27 55.14
58.5	55 21.4	62.1	17.7	21 59 42.0	28 29.47
59	57 11.1	62.1	17.6	22 28 43.5	29 5.15
59.5	59 2.2	62.0	17.6	22 57 22.5	29 40.24
60	7 0 58.0	62.1	17.5	23 25 28.5	30 14.53
60.5	2 52.3	62.1	17.6	23 54 12.0	30 49.47
61	4 44.4	62.1	17.5	24 22 58.5	31 24.33
61.5	6 38.9	62.1	17.5	24 51 42.0	31 59.00
62	8 33.7	62.0	17.4	25 21 39.0	32 35.01
62.5	10 28.3	62.1	17.4		
63	12 27.8	62.1	17.4		

R = 69.821″ ± 0.081

R = 69.875″ ± 0.015

Valor definitivo de nna revolución del tornillo micrométrico = 69.898″ ± 0.024

Observaciones de los pares de estrellas en los dias que se expresan.

ABRIL 11 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	½ (δ + δ′)	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. refr.	Latitud 31° 46′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″		″	″	″
31	10 10 37.4	50.656	17.8	66.3	43 27 19.08						
	10 14 17.3	46.012	13.7	62.2	20 1 8.41	31 44 14.08	2 42.31	2.34	— 0.05	0.06	58.74
33	10 26 15.8	52.087	13.4	62.1	76 16 23.11						
	10 32 13.4	46.044	11.4	60.1	—12 49 31.10	31 43 26.01	3 31.20	1.14	0.12	0.08	58.51
34	10 40 33.1	39.531	15.6	64.3	19 27 38.49						
	10 47 50.3	56.907	22.2	71.3	43 45 58.42	31 36 48.46	10 7.29	3.90	0.18	.....	59.83
36	10 59 27.2	44.688	15.4	64.6	7 55 7 26						
	11 6 35.5	53.074	20.9	70.2	55 28 58.81	31 42 7.04	4 53.09	2.58	0.10	.....	58.81

Observaciones de los pares de estrellas en los días que se expresan—Continuación.

ABRIL 11 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. refr.	Latitud 31° 46′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
37	11 15 36.3	60.011	15.2	64.9	6 37 11.00						
	11 23 48.2	40.003	15.0	65.0	57 20 6.95	31 58 38.98	—11 39.38	—0.03	0.24	.....	59.43
39	11 40 3.0	49.409	18.6	68.6	48 22 44.00						
	11 43 29.4	48.807	15.9	65.8	15 10 28.29	31 46 36.15	21.07	1.57	0.01	0.35	58.97
42	12 30 25.2	58.528	15.0	65.7	70 37 3.11						
	12 33 32.0	40.458	16.4	62.1	— 7 24 13.59	31 36 24.76	10 31.53	0.63	0.28	0.06	57.23
43	12 40 7.6	45.253	15.1	11.3	46 1 47.20						
	12 46 43.7	51.763	65.8	69.2	17 39 34.11	31 50 40.66	— 3 44.03	2.10	0.07	.....	58.67
44	12 53 29.3	54.916	15.0	65.7	17 59 22.88						
	13 1 6.4	41.027	18.5	69.2	45 50 41.08	31 55 1.98	— 8 5.42	2.00	0.15	.....	58.41
45	13 9 13.6	50.907	9.9	60.7	67 51 33.41						
	13 17 34.9	47.457	15.7	97.9	— 4 21 42.99	31 44 55.21	2 0.58	2 91	0.05	0.32	58.91
46	13 23 47.8	55.086	16.9	67.8	72 57 4.86						
	13 27 11.2	43.552	11.4	62.2	— 9 36 40.39	31 40 12.24	6 43.11	3.25	0.20	0.13	58.86
48	13 41 42.7	52.105	14.9	65.8	41 37 40.61						
	13 44 30.7	44.979	9.8	60.8	21 47 50.97	31 42 45.79	4 9.05	2.93	0.07	.....	57.84
49	13 49 51.1	46.697	11.5	62.5	54 15 26.75						
	13 55 50.1	52.247	5.9	57.0	9 24 51.94	31 50 9.57	— 3 13.97	3.17	0.06	0.07	58.45
50	14 12 21.5	53.568	12.2	53.5	46 34 52.71						
	14 14 32.2	43 968	14.6	65.9	16 47 54.77	31 41 23.71	5 35.52	—1.37	0.10	.....	57.99
51	14 27 7.1	55.897	18.0	69.1	30 50 31.84						
	14 29 38.3	40.834	23.8	74.9	33 0 17.29	31 55 24.55	— 8 28.98	3.31	0.14	.....	58.76

ABRIL 12 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. refr.	Latitud 31° 46′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
28	.....	58.730	16.6	58.5	37 15 42.38						
	.....	40.939	23.0	65.1	26 38 54.19	31 57 18.29	—10 21.78	3.71	0.18	.....	60.04
29	9 30 20.4	52.084	14.7	56.9	31 38 49.82						
	9 35 8.4	44.533	48.3	6.0	31 46 11.76	31 42 30.79	4 23.90	4.45	0.07	.....	59.21
30	9 45 13.6	48.483	56.7	14.3	54 34 19.87						
	9 52 25.1	57.013	53.2	10.7	8 49 43.68	31 42 1.77	4 58.12	—2.02	0.10	.....	58.26
31	10 10 31.1	45.969	60.1	17.5	43 27 19.79						
	10 13 54.0	50.638	60.9	18.0	20 1 8.49	31 44 14.14	2 43.18	0.37	0.05	.....	57.76
33	10 26 42.1	41.286	62.0	18.9	76 16 23.28						
	10 32 12.1	50.410	60.4	17.3	—12 49 31.15	31 43 26.06	3 34.03	0.91	0.12	0.03	59.49

Observaciones de los pares de estrellas en los días que se expresan—Continuación.

ABRIL 12 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel.		δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones.				Latitud 31° 46′ +
			oc.	ob.			m.	n.	r. m.	refr.	
	h. *m.* *s.*				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
34	10 40 37.2	57.271	18.5	61.9	19 27 38.57						
	10 47 43.1	39.828	20.8	64.1	43 45 58.51	31 36 48.54	10 9.62	—1.28	0.18	.....	57.06
35	10 50 9.4	45.946	62.3	18.9	1 18 39.90						
	10 57 9.5	50.089	66.6	23.3	62 20 11.48	31 49 25.69	2 24.79	—2.54	0.05	....	58.31
36	10 59 27.2	52.171	66.2	18.7	7 55 7.30						
	11 6 31.8	43.690	66.5	23.0	55 28 59.10	31 42 3.20	4 56.40	—2.45	0.10	.....	57.25
37	11 15 35.0	37.891	61.8	.....	6 37 11.03						
	11 23 42.4	57.847	62.2	18.3	57 20 7.16	31 58 39.09	—11 37.44	—0.14	0.24	.....	61.18
39	11 40 22.3	47.373	64.2	20.0	48 22 44.20						
	11 43 38.3	48.072	62.1	17.8	15 10 28.37	31 46 36.28	0 24.43	—1.23	0.01	.....	59.50
40	11 48 13.4	49.537	62.1	17.7	54 17 45.92						
	11 59 32.2	46.414	60.0	15.2	9 19 54.96	31 48 48.94	— 1 49.15	—1.37	0.04	0.12	58.32
41	12 22 13.4	45.120	62.6	17.3	41 57 8.64						
	12 24 19.6	51.355	59.9	14.7	21 29 33.86	31 43 21.35	3 37.91	—1.48	0.06	.....	57.74
42	12 30 21.0	35.011	62.2	16.9	70 37 3.38						
	12 33 49.6	53.156	63.4	18 0	—7 24 13.62	31 36 24 88	10 34.08	0.66	0.28	0.01	59.90
43	12 40 2.4	51.330	69.1	23.8	46 1 47.43						
	12 46 51.9	45.011	68.7	23.0	17 39 34.22	31 50 40.82	— 3 40.84	—0.34	0.07	.....	59.57
44	12 53 36.9	41.735	60.4	14.8	17 59 23.00						
	13 1 1.0	55.550	60.5	14.7	45 50 41.31	31 55 2.15	— 8 2.82	—0.05	0.15	.....	59.23
45	13 9 57.6	45 750	61.0	15.0	67 51 33.49						
	13 17 42.1	49.359	60.4	14.3	—4 21 43.00	31 44 55.34	2 6.13	—0.37	0.05	0.03	61.16
46	13 23 33.3	41.872	62.7	16.4	72 57 5.15						
	13 27 15.1	53.523	63.9	17.6	—9 36 40.43	31 40 12.86	6 47 19	0.68	0.20	0.03	60.44
48	13 41 36.5	44.758	63.0	16.5	41 37 40.83						
	13 44 38.0	51.996	64.0	17.4	21 47 51.11	31 42 45.97	4 12.96	.....	0 07	.....	58.91
49	13 49 53.9	50.696	64.8	18.3	54 15 27.01						
	13 56 15.8	45.259	68.9	22.3	9 24 51.98	31 50 9.50	— 3 10.01	2.29	0.06	0.01	61.71
50	14 12 15.3	43.327	62.9	16.0	46 34 52.96						
	14 14 39.6	52.038	61.5	14.7	16 47 54.89	31 41 23.92	5 35.89	— 0.70	0.10	.....	59.21
51	14 27 13.2	41.508	61.7	14.7	30 50 32.03						
	14 29 33.5	55.954	62.0	15.0	33 0 17.49	31 55 24.76	— 8 24.88	— 0.18	0.14	.....	59.66
52	14 35 29.3	53.501	63.6	16.6	22 26 7.08						
	14 39 44.2	42.303	62.1	15.1	40 54 45.44	31 40 26.26	6 31.36	0.86	0.11	0.02	58.59
53	14 45 26.5	42.978	61.6	14.7	46 33 45.12						
	14 52 11.3	52.417	61.5	14.5	16 49 10.08	31 41 27.60	5 29.88	— 0.16	0.10	.....	57.42

Observaciones de los pares de estrellas en los días que se expresan—Continuación.

ABRIL 12 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel.		δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones.				Latitud 31° 46′ +
			oc.	ob.			m.	n.	r. m.	refr.	
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
54	14 57 27.2	58.658	61.9	14.8	2 30 44.13						
	14 58 54.3	36.612	62.1	15.0	60 37 30.26	31 34 7.20	12 50.19	−0.14	0.28	.....	57.83
55	15 10 4.1	47.817	63.8	16.6	42 34 9.42						
	15 13 35.6	49.500	63.8	16.7	20 57 49.76	31 45 59.59	0 58.82	0.03	0.02	0.26	58.59
56	15 15 42.9	54.691	61.8	14.6	30 0 13.70						
	15 17 24.6	42.042	59.1	12.0	33 18 57.35	31 39 35.52	7 22.07	1.51	0.12	.....	59.23

ABRIL 13 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel.		δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones.				Latitud 31° 46′ +
			oc.	ob.			m.	n.	r. m.	refr.	
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
29	9 30 28.9	51.767	60.3	20.4	31 38 49.90						
	9 35 10.3	44.209	55.1	15.1	31 46 11.85	31 42 30.88	4 24.15	− 3.22	0.07	.....	58.32
30	9 44 43.8	42.929	64.2	24.0	54 34 19.99						
	9 52 31.1	51.440	63.6	23.0	8 49 43.73	31 42 1.86	4 57.46	− .46	0.10	.....	58.96
31	10 10 25.2	45.948	62.1	21.6	43 27 19.92						
	10 13 50.8	50.520	66.3	25.6	20 1 8.56	31 44 14.24	2 39.79	+ 2.38	0.05	.....	56.36
33	10 26 01.9	44.768	58.4	17.0	76 16 23.45						
	.....	50.743	65.8	24.3	−12 49 31.19	31 43 26.13	3 28.83	+ 4.23	0.12	.....	59.31
34	10 40 38.8	57.263	61.7	20.0	19 27 38.65						
	10 47 40.0	39.913	53.3	11.6	43 45 58.60	31 36 48.62	10 6.38	+ 4.81	0.18	.....	59.99
35	10 50 11.9	45.697	62.0	20.3	1 18 39.91						
	10 57 11.6	49.993	56.8	14.9	62 20 11.67	31 49 25.79	2 30.15	+ 3.04	0.05	.....	58.63
37	11 15 36.9	37.763	60.4	18.4	6 37 11.07						
	11 23 46.5	57.888	53.4	11.3	57 20 7.37	31 58 39.22	−11 43.37	+ 4.08	0.23	.....	59.70
41	12 22 16.0	45.320	60.9	18.0	41 57 8.83						
	12 24 21.6	51.470	66.5	23.6	21 29 33.98	31 43 21.41	3 34.91	+ 3.19	0.06	.....	59.57
42	12 30 24.6	39.118	61.1	18.1	70 37 3.65						
	12 33 42.3	57.107	69.4	26.3	− 7 24 13.66	31 36 25.00	10 28.72	+ 4.70	0.27	....	58.69
44	12 53 38.5	49.931	62.0	18.8	17 59 23.11						
	13 1 2.3	63.846	56.3	12.9	45 50 41.54	31 55 2.32	− 8 6.33	+ 3.22	0.15	.....	59.16
45	13 9 54.2	45.120	62.2	18.9	67 51 33.98						
	13 17 46.0	48.741	60.2	16.7	− 1 21 43.02	31 44 55.48	2 6.55	− 1.23	0.05	.....	60.85
48	13 41 45.5	44.609	62.1	18.2	41 37 41.06						
	13 41 40.9	51.718	68.2	24.4	21 47 51.21	31 42 46.15	4 8.40	3.57	0.07	.....	58.25
49	13 49 52.7	50.963	62.1	18.2	54 15 27.28						
	13 56 3.1	45.512	62.1	18.1	9 24 52.06	31 50 9.67	− 3 10.51	− 0.03	0.06	.....	59.07

Observaciones de los pares de estrellas en los dias que se expresan—Continuación.

ABRIL 13 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. refr.	Latitud 31° 46′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
51	14 27 15.2	40.308	61.7	17.6	30 50 32.22						
	14 29 37.6	54.777	62.2	18.3	33 0 17.68	31 55 24.95	— 8 25.69	— 0.35	0.14	.....	58.77
53	14 45 25.1	43.080	61.7	17.8	46 33 45.37						
	14 52 13.2	52.488	62.1	18.3	16 49 10.20	31 41 27.79	5 28.81	0.27	0.10	.....	56.97
54	14 57 29.0	58.649	61.9	18.1	2 30 44.17						
	14 59 0.1	36.704	58.0	14.3	60 37 30.54	31 34 7.36	12 46.97	2.19	0.28	.....	56.80
55	15 10 17.0	47.480	61.9	18.2	42 34 9.64						
	15 13 37.7	49.121	62.1	18.7	20 57 49.90	31 45 59.77	0 57.35	0.20	0.01	.....	57.33
36	10 59 29.6	52.018	65.8	23.9	7 55 7.34						
	11 6 56.4	43.665	59.0	17.2	55 28 59.40	31 42 3.37	4 51.94	3.85	0.11	.....	59.32
39	11 41 44.8	47.283	64.0	21.8	48 22 44.40						
	11 43 56.4	47.720	69.3	27.0	15 10 28.45	31 46 36.42	0 15.27	3.02	7.57	0.01	58.49
40	11 48 50.0	49.579	62.2	19.9	54 17 46.14						
	11 59 45.7	46.300	69.1	26.6	9 19 52.02	31 48 48.73	1 54.60	3.86	0.06	0.04	58.33
43	12 40 35.5	51.242	61.7	18.5	46 1 47.65						
	12 46 53.5	44.783	68.7	24.5	17 39 31.32	31 50 40.99	3 45.74	3.71	0.14	0.07	58.96
46	13 23 31.8	41.413	61.2	17.5	72 57 5.44						
	13 27 29.9	52.913	68.4	24.7	— 9 36 40.48	31 40 12.48	6 41.92	3.83	0.20	0.01	58.43

Resumen y discusión.

Pares.	φ	Promedios.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$	Pares.	φ	Promedios.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$
	″	″						″	″				
28	60.04	60.04			1.26	1.5876	36	58.81		0.35	0.1225		
								57.25	58.46	1.21	1.4641		
29	59.21		0.45	0.2025				59.32		0.86	0.7396	0.32	0.1024
	58.31	58.76	0.45	0.2025	0.02	0.0004							
							37	59.43		0.67	0.4489		
30	58.26		0.35	0.1225				61.18		1.08	1.1664	1.32	1.7424
	58.96	58.61	0.35	0.1225	0.17	0.0289		59.70	69.10	0.40	0.1600		
31	58.74		1.13	1.2769									
							39	58.97		0.02	0.0004		
	57.74		0.13	0.0169				59.50		0.51	0.2601	0.21	0.0441
	56.36	57.61	1.25	1.5625	1.17	1.3689		58.49	58.99	0.50	0.2500		
33	58.51		0.59	0.3841									
							40	58.32		0.01	0.0001		
	59.49		0.39	0.1521				58.33	58.33	0.00	0.0000	0.45	0.2025
	59.31	59.10	0.21	0.0441	0.32	0.1024							
							41	57.74		0.91	0.8281		
34	59.83		0.87	0.7569				59.57	58.65	0.92	0.8464	0.13	0.0169
	57.06		1.90	0.6900	0.18	0.0324							
	59.99	58.96	1.03	1.0609			42	57.23		1.38	1.9044		
								59.90		1.29	1.6641		
35	58.31		0.16	0.0256				58.69	58.61	0.08	0.0064	0.17	0.0289
	58.63	58.47	0.16	0.0256	0.31	0.0961							

Resumen y discusión—Continuación.

Pares.	φ	Promedios.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$	Pares.	φ	Promedios.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$
	"	"						"	"				
43	58.67		0.40	0.1600			50	59.21		0.61	0.3721		
	59.57		0.50	0.2500				57.99	58.60	0.61	0.3721	0.18	0.0324
	58.96	59.07	0.11	0.0121	0.29	0.0841							
							51	59.66		0.60	0.3600		
44	58.41		0.52	0.2704				58.76		0.30	0.0900		
	59.23		0.30	0.0900				58.77	59.06	0.29	0.0841	0.28	0.0784
	59.16	58.93	0.23	0.0529	0.15	0.0225							
							52	58.59	58.59	.....	.....	0.19	0.0361
45	58.91		1.40	1.9600									
							54	57.83		0.51	0.2601		
	61.16		0.85	0.7225				56.80	57.32	0.52	0.2704	1.46	2.1316
	60.85	60.31	0.54	0.2916	1.53	2.3409							
							53	57.42		0.22	0.0484		
46	58.86		0.38	0.1444				56.97	57.20	0.23	0.0529	1.58	2.4964
	60.44		1.20	1.4400									
	58.43	59.24	0.81	0.6561	0.46	0.2116	55	58.59		0.63	0.3969		
								57.33	57.96	0.63	0.3969	0.82	0.6724
48	57.84		0.49	0.2401									
	58.91		0.58	0.3364			56	59.23	59.23	.....	.....	0.45	0.2025
	58.25	58.33	0.08	0.0064	0.45	0.2025							
									58.78		34.8378		14.7869
49	58.45		1.29	1.6641									
	61.71		1.97	3.8809									
	59.07	59.74	0.67	0.4489	0.96	0.9216							

$$\left[\frac{1}{n}\right] = 12.162$$

$$E\,\delta = \pm\ 0.24'' \qquad \varepsilon\,\delta = \pm\ 0.34''$$

Pesos.

1 observación	=	1.00
2 "	=	1.90
3 "	=	3.00

Resultado final.

Pares.	Latitud 31° 47′	Peso.	$p.\varphi$	Δ	Δ^2	$p.\Delta^2$	Pares.	Latitud 31° 47′	Peso.	$p.\varphi$	Δ	Δ^2	$p.\Delta^2$
	"							"					
28	60.04	1	3.04	1.23	1.5129	1.5129	44	58.93	3	5.79	0.12	0.0144	0.0432
29	58.76	2	3.52	0.05	0.0025	0.0050	45	60.31	3	9.93	1.50	2.2500	6.7500
30	58.61	2	3.22	0.20	0.0400	0.0800	46	59.24	3	6.72	0.43	0.1849	0.5547
31	57.61	3	1.83	1.20	1.4400	4.3200	48	58.33	3	3.99	0.48	0.2304	0.6912
33	59.10	3	6.30	0.29	0.0841	0.2523	49	59.74	3	8.22	0.93	0.8649	2.5947
34	58.96	3	5.88	0.15	0.0225	0.0675	50	58.60	2	3.20	0.21	0.0441	0.0882
35	58.47	2	2.94	0.34	0.1156	0.2312	51	59.06	3	6.18	0.25	0.0625	0.1875
36	58.46	3	4.38	0.35	0.1225	0.3675	52	58.59	1	1.59	0.22	0.0484	0.0484
37	60.10	3	9.30	1.29	1.6641	4.9923	53	57.20	2	0.40	1.61	2.5921	5.1842
39	58.99	3	5.97	0.18	0.0324	0.0972	54	57.32	2	0.64	1.49	2.2201	4.4402
40	58.33	2	2.66	0.48	0.2304	0.4608	55	57.96	2	1.92	0.85	0.7225	1.4450
41	58.65	2	3.30	0.16	0.0256	0.0512	56	59.23	1	2.23	0.42	0.1764	0.1764
42	58.61	3	4.83	0.20	0.0400	0.1200							
43	59.07	3	6.21	0.26	0.0676	0.2028							34.9644

Latitud del punto de observación	31°	46′	58.81″
Reducción al centro del Monumento 21			+ .035
Latitud del monumento	31	46	58 845

± 0.10″

Aguaje del Mosquito.

VII.

Latitud del extremo Occidental del Paralelo 31° 47′.

Método "Talcott."

Instrumentos:

Anteojo cenital.
Cronómetro N? 750 (tiempo medio).

Personal:

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Valentín Gama.

Valor angular de las revoluciones del micrómetro.

JULIO 8 DE 1892. 8213 B.A.C. $\delta = 86° 42' 41.5''$.

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Valor de R.
	h. m. s.				*h. m. s.*			
67	10 3 22.5	35.7	15.0	48	10 29 9.3	35.9	15.0	
66	4 44.8	36.3	15.6	47	30 32.0	35.9	15.0	
65	6 7.9	36.3	15.6	46	31 52.5	35.9	15.0	
64	7 28.8	36.0	15.2	45	33 12.2	35.9	15.0	
63	8 51.3	35.7	15.0	44	34 33.5	35.9	14.9	
62	10 13.2	35.8	15.0	43	35 56.0	36.0	14.9	
61	11 31.8	35.8	14.9	42	37 16.6	36.0	14.9	
60	12 52.4	35.8	14.9	41	38 38.8	35.9	14.9	
59	14 8.3	35.8	15.0	40	39 59.2	35.9	14.9	
58	15 37.5	35.8	15.0	39	41 19.4	36.0	15.0	
57	16 55.9	35.9	15.0	38	42 39.8	35.9	14.9	
56	18 21.2	35.9	15.0	37	44 3.3	36.0	15.0	
55	19 42.2	35.8	14.9	36	45 23.2	35.9	14.9	
54	21 0.5	36.0	15.0	35	46 43.0	36.0	14.9	
53	22 23.4	36.0	15.0	34	48 4.7	35.9	14.9	
52	23 44.2	36.0	15.0	33	49 25.3	36.0	14.9	
51	25 7.5	36.0	14.9					
50	26 28.9	35.9	15.0	$\Delta t =$	— 4 19.0			
49	27 45.6	36.0	15.0					

$R = 69.975'' \pm 0.021.$

Observaciones de los pares de estrellas en los dias que se expresan.

JULIO 5 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. re. m.	Correcciones. refr.	Latitud 31° 46′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″			″
51	14 27 59.9	42.549	0.1	29.2	30 50 47.51						
	14 29 37.2	57.470	31.2	1.6	33 0 33.55	31 55 40.55	— 8 42.04	—0.15	—0 14	—0.09	58.12
52	14 35 29.95	54.627	8.6	38.6	22 26 20.47						
	14 39 32.8	43.852	41.0	10.9	40 55 3.66	31 40 42.06	+ 6 16.99	—1.18	+0.11	.....	57.99
53	14 45 28.6	45.559	39.7	9.6	46 34 4.54						
	14 52 7.7	54.578	9.1	39.6	16 49 22.19	31 41 43.36	5 15.55	—0.15	0.09	.....	58.86
54	14 58 14.8	60.080	6.3	36.8	— 2 30 51.02						
	14 59 20.1	38.448	42.2	11.8	60 37 51.85	31 34 21.43	12 36.85	—2.72	0.28	—0.12	55.72*
55	15 10 15.0	49.717	42.5	12.2	42 34 29.17						
	15 13 33.1	50.937	11.6	42.0	20 58 3.86	31 46 16.51	0 42.58	—0.37	+0.12	.....	58.83
56	15 15 45.5	54.998	41.9	11.4	30 0 30.62						
	15 17 28.3	42.802	44.1	13.8	33 19 15.28	31 39 52.95	7 6.50	—1.15	0.12	.... .	58.42

* El resultado del par N? 54 no se tuvo en cuenta al sacar los promedios

Observaciones de los pares de estrellas en los días que se expresan—Continuación.

JULIO 5 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. refr.	Latitud 31° 46′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	° ″	″			″
57	15 20 44.3	41.750	40.4	10.0	15 48 27.60						
	15 25 56.7	58.542	41.2	10.7	45 5 8.10	31 56 47.85	− 9 47.51	−0.38	−0.18	.....	59.78
58	15 27 39.5	54.510	44.9	14.3	− 0 49 17.36						
	15 29 33.6	54.050	48.9	18.4	64 34 25.79	31 52 34.21	− 5 33.78	−2.04	0.12	....	58.27
59	15 32 9.7	47.766	27.8	−2.5	16 28 35.35						
	15 34 50.2	50.961	39.1	8.8	47 9 17.32	31 48 56.33	− 1 51.78	−5.65	0.05	−0.04	58.81
60	15 41 12.21	53.771	40.6	10.1	7 41 26.24						
	15 44 13.2	45.190	42.0	11.7	55 42 32.48	31 41 59.36	+ 5 0.23	−0.83	0.11	.....	58.87
61	15 49 52.1	52.195	40.7	9.95	20 37 39.00						
	15 51 53.0	49.220	41.7	11.00	42 52 52.21	31 45 15.61	1 44.09	−0.51	0.03	.....	59.21
62	15 56 5.9	56.951	48.3	17.9	55 3 22.65						
	16 3 20.8	41.043	41.8	11.0	8 49 14.25	31 56 18.45	− 9 16.58	−3.35	+0.17	0.20	58.49

JULIO 6 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. refr.	Latitud 31° 46′ +
	h. m. s.	*R.*			° ′ ″	° ′ ″					″
50	14 12 19.9	43.803	38.0	14.4	46 35 10.86						
	14 14 40.8	52.927	39.2	15.7	16 48 5.96	31 41 38.41	+ 5 19.23	+ 0.62	+ 0.10	... .	58.37
51	14 27 11.8	43.022	37.0	13.1	30 50 47.53						
	14 29 40.2	57.950	36.0	12.0	33 0 33.64	31 55 40.58	− 8 42.29	+ 0.52	+ 0.15	−0.11	58.78
53	15 45 31.4	44.784	36.1	12.3	46 34 4.65						
	14 52 1.9	53.729	39.1	14.9	16 49 22.28	31 41 43.46	+ 5 12.96	1.39	0.94	.....	57.91
54	14 57 32.1	60.506	38.0	13.7	+ 2 30 51.09						
	14 59 59.2	38.923	35.8	11.3	60 37 51.97	31 34 21.53	−12 35.13	1.70	0.28	.....	58.87
55	15 10 20.0	49.189	36.0	11.7	42 34 29.30						
	15 13 37.1	50.341	38.9	14.4	20 58 3.98	31 46 16.44	0 40.31	1.39	.....	0.01	58.34
56	15 15 40.1	54.852	36.9	12.4	30 0 30.76						
	15 17 35.1	42.711	36.6	12.1	33 19 35.41	31 39 53.08	7 4.78	0.15	0.12	.....	58.14
57	15 20 44.3	41.686	36.6	12.1	15 48 27.71						
	15 26 7.0	58.538	36.0	11.4	48 5 8.25	31 56 47.98	− 9 49.61	0.32	− 0.18	.....	58.52
58	15 28 3.4	44.759	38.6	14.0	− 0 49 17.29						
	15 29 31.0	54.394	38.3	13.7	64 34 25.95	31 52 34.33	− 5 37.11	+ 0.15	− 0.13	.....	57.25
59	15 31 33.8	47.692	31.3	6.7	16 28 35.48						
	15 34 51.6	51.083	27.7	3.0	47 9 17.47	31 48 56.47	− 1 58.64	+ 1.83	0.033	... .	59.62
60	15 40 17.8	53.479	37.7	13.0	7 41 26.34						
	15 45 07.1	44.991	33.3	8.6	55 42 32.66	31 41 59.50	4 56.97	2.20	0.10	.....	58.77
61	15 49 42.3	52.162	37.6	12.9	20 37 39.15						
	15 52 01.0	49.243	37.0	12.2	42 52 52.39	31 45 15.77	1 42.13	0.32	0.03	.....	58.25
62	15 54 20.9	57.473	38.1	13.4	55 3 22.85						
	16 3 25.3	41.460	38.3	13.4	8 49 14.34	31 56 18.59	− 9 20.26	− 0.10	+ 0.10	.....	58 24

Observaciones de los pares de estrellas en los dias que se expresan—Continuación.

JULIO 7 DE 1892.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. refr.	Latitud 31° 46′. +
	h. m. s.				° ′ ″		′ ″	″			″
50	14 12 26.3	44.200	15.1	35.2	46 35 10.97						
	14 14 35.0	53.232	44.0	23.9	16 48 6.05	31 41 38.51	5 16.01	4.40	0.10	.....	59.02
53	14 45 36.1	45.122	35.4	13.9	46 34 4.76						
	14 52 6.6	54.081	37.0	15.2	16 49 22.37	31 41 43.56	5 13.45	0.72	0.09	.....	57.83
54	14 57 41.5	60.680	35.1	13.4	2 30 51.16						
	14 58 18.9	38.993	38.4	16.7	60 37 52.10	31 34 21.63	12 38.77	— 1.65	0.28	.....	59.03
55	15 10 26.14	49.770	33.1	11.3	42 34 29.44						
	15 13 37.0	50.948	33.0	11.0	20 58 4.09	31 46 16.76	0 41.21	— 0.01	—0.01	.....	57.88
56	15 15 39.5	55.510	34.0	12.0	30 0 30.90						
	15 17 33.1	43.300	30.7	15 0	33 19 15.54	31 39 53.22	7 7.20	— 0.62	0.12	....	59.86
57	15 20 44.5	41.569	35.7	13.7	15 48 27.83						
	15 26 5.4	58.353	39.6	17.6	48 5 8.41	31 56 48.12	— 9 47 30	— 1.95	—0.17	.....	58.69
58	15 27 49.4	45.067	33.95	11.95	—0 49 17.21						
	15 29 9.2	54.637	36.0	14.0	64 34 26.11	31 52 34.45	— 5 34.83	— 1.02	—0.12	.....	58.47
59	15 31 28.0	47.480	17.5	39.5	16 28 35.62						
	15 34 59.9	50.882	42.9	20.9	47 9 17.61	31 48 56.62	— 1 56.93	1.70	—0.03	.....	57.95
60	15 40 52.1	53.269	36.6	14.4	7 41 26.41						
	15 45 13.23	44.636	44.5	22.2	55 42 32.84	31 41 59.64	5 2.05	— 3.92	0.10	.....	57.86
61	15 48 16.3	51.877	35.8	13.5	20 37 39.29						
	15 52 37.6	48.887	40.0	17.7	42 52 52.57	31 45 15.93	1 44.61	— 2.07	0.03	.....	58.49
62	15 54 43.4	57.568	35.5	13.3	55 3 23.05						
	16 2 41.7	41.539	36.0	13.6	8 49 14.42	31 56 18.73	— 9 20.82	0.19	0.20	.....	57.92

Todos los pares observados hasta aquí, en esta estación y en las anteriores, en las que se usó el método "Talcott", fueron tomados de la lista formada por el Sr. Safford, y dada á la Comisión Mexicana por el Sr. T. A. Mosman; dicha lista se incluye en las páginas 208 á 211, y los números que llevan en ella los pares corresponden á los que tienen en los registros anteriores.

Resumen y discusión.

Pares.	φ	Promedios.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$
	"	"				
50	58.37		0.33	0.1089		
	59.02	58.70	0.32	0.1024	0.21	0.0441
51	58.12		0.13	0.0169		
	58.78		0.53	0.2809		
	57.84	58 25	0.41	0.1681	0.24	0.0576
52	57.99	.....	.....	.....	0.50	0.2500
53	58.86		0.66	0.4356		
	57.91		0.29	0.0841		
	57.84	58.20	0.36	0.1296	0.29	0.0841
54	58.87		0.08	0.0064		
	59.03	58.95	0.08	0.0064	0.46	0.2116
55	58.84		0.48	0.2304		
	58.35		0.01	0.0001		
	57.89	58.36	0.47	0.2209	0.13	0.0169
56	58.42		0.39	0.1521		
	58.14		0.67	0.4489		
	59.86	58.81	1.05	1.1025	0.32	0.1024
57	58.69		0.31	0.0961		
	58.52		0.48	0.2304		
	59.78	59.00	0.78	0.6084	0.51	0.2601
58	58.27		0.27	0.0729		
	57.25		0.75	0.5625		
	58.47	58.00	0.47	0.2209	0.49	0.2401
59	58.81		0.02	0.0004		
	59.62		0.97	0.9409		
	57.95	58.79	0.84	0.7056	0.30	0.0900
60	58.87		0.37	0.1369		
	58.77		0.27	0.0729		
	57.86	58.50	0.64	0.4096	0.01	0.0001
61	59.21		0.56	0.3136		
	58.25		0.40	0.1600		
	58.50	58.65	0.15	0.0225	0.16	0.0256
62	58.49		0.27	0.0729		
	58.25		0.03	0.0009		
	57.93	58.22	0.29	0 0841	0.27	0.0729
		58.49		8.2057		1.4555

Pares.	Latitud 31° 46′ +	Peso.	$p.\varphi$	Δ	Δ^2	$p.\Delta^2$
	"					
50	58.70	0.7	6.09	0.20	0.0400	0.0280
51	58.25	1.0	8.25	0.25	0.0625	0.0625
52	57.99	0.4	3.20	0.51	0.2601	0.1014
53	58.20	1.0	8.20	0.30	0.0900	0.0900
54	58.95	0.7	6.27	0.45	0.2025	0.1417
55	58.36	1.0	8.36	0.14	0.0196	0.0196
56	58.81	1.0	8.81	0.31	0.0961	0.0961
57	59.00	1.0	9.00	0.50	0.2500	0.2500
58	58.00	1.0	8.00	0.50	0.2500	0.2500
59	58.79	1.0	8.79	0.29	0.0841	0.0841
60	58.50	1.0	8.50	0.00	0.0000	0.0000
61	58.65	1.0	8.65	0.15	0.0225	0.0225
62	58.22	1.0	8.22	0.28	0.0784	0.0784
						Σ 1.2269

Latitud del punto de observación.. 31° 46′ 58.50″

Reducción al monumento por 35.7 m. + 1.16

Latitud del monumento..... 31° 46′ 59.66′

± 0.06″

$$\left[\frac{1}{n}\right] = 5.330$$

$$E\,\delta = \pm 0.15''$$

	Pesos.		
1 observación	=	5.4	= 0.41
2 "	=	9.7	= 0.74
3 "	=	13.1	= 1.00

VIII.

Latitud del extremo Oriental del Paralelo 31° 20' (Monumento 53).

Distancias cenitales meridianas combinadas por el método "Talcott."

Instrumentos.

Altazimut de 12 pulgadas.
Cronómetro N? 750 (tiempo medio).

Personal.

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Carlos Curczyn.

Fechas.	Estrellas.	δ	Círculo vertical.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Latitud.
1892.		° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″
Agosto 4..	2377 Gr.....	56 58 37.9	304 50 42.05	105.8	39.6	
,, 4..	χ Ophiuchi.....	9 32 35.4	300 59 32.15	109.9	42.9	31 20 1.43
,, 4..	χ Draconis.....	72 41 15.2	320 33 0.85	102.2	32.0	
,, 4..	1 Aquilae.....	— 8 19 11.3	318 50 53.30	117.7	47.3	4.84
,, 4..	α Lyrae.....	38 41 5.9	286 33 3.00	102.8	32.4	
,, 4..	110 Herculis.....	20 26 38.3	290 5 12.2	116.0	45.0	4.95
,, 4..	λ Lyrae.....	— 5 2 38.7	315 34 34.45	108.9	37.0	
,, 4..	δ Draconis.....	67 28 22.5	315 20 9.90	111.6	39.7	2.98
,, 4..	H Sagitaris.....	— 25 7 18.3	335 38 27.85	109.0	36.2	
,, 4..	χ Urs. min.....	68 58 18.9	336 49 19.30	171.7	38.9	2.56
,, 4..	β Aquilae.....	6 8 17.5	304 23 39.65	109.8	36.3	
,, 4..	ψ Cygni.....	52 9 12.3	300 1 18.6	112.3	38.3	19 56.84
,, 4..	κ Cephei.....	77 23 11.4	325 14 48.45	109.7	34.3	
,, 4..	β Capricorni.....	— 15 7 16.0	325 38 45.80	114.0	38.9	59.01
						31 20 1.81 ± 0.75
,, 5..	3 Herculis.....	31 48 0.3	278 44 45.3	45.0	107.9	
,, 5..	ε Herculis.....	31 5 12.9	278 57 47.5	43.6	107.0	31 20 5.97
,, 5..	β Lyrae.....	43 48 19.7	266 44 33.1	44.0	113.6	
,, 5..	ε Aquilae.....	14 55 21.8	262 48 20.2	38.8	108.1	2.05
,, 5..	λ Aquilae.....	— 5 2 38.6	242 50 36.3	40.0	109.0	
,, 5..	δ Draconis.....	67 28 22.7	243 4 48.05	47.0	115.3	1.42
,, 5..	h Sagitari.....	25 7 18.4	232 46 40.05	39.7	107.8	
,, 5..	d Urs. min.....	88 58 19.22	221 35 34.20	47.9	116.0	0.30
,, 5..	β Aquilae.....	6 8 17.7	254 1 22.75	38.9	108.7	
,, 5..	ψ Cygni.....	52 9 12.6	258 23 41.95	77.9	117.2	2.32
,, 5..	κ Cephei.....	77 23 11.8	233 10 14.7	48.9	116.0	
,, 5..	β^2 Capricor.....	— 15 7 15.96	232 46 16.5	40.3	107.4	1.74
,, 5.	α Delfini.....	15 31 57.7	263 25 3.65	29.4	98.8	
,, 5..	α Cygni.....	44 53 44.5	265 38 58.40	50.9	120.0	0.37
,, 5..	1879 12 Y. C.....	80 8 50.1	230 24 38.9	45.0	116.0	
,, 5..	α Capricorni.....	— 17 40 31.6	230 14 1.7	37.0	108.3	1.94
,, 5..	ν Aquarii.....	— 11 48 24.9	236 5 4.6	37.1	108.4	
,, 5..	2277 Br.....	77 41 18.2	232 52 9.85	44.9	116.3	0.06
						31 20 1.80 ± 0.39

VIII.—*Latitud del extremo Oriental del Paralelo 31° 20′ (Monumento 53)*—Continuación.

Fechas.	Estrellas.	δ	Círculo vertical.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Latitud.
1892.						
Agosto 11..	β Draconis.....	52 23 1.4	300 14 10.15	10.98	42.9	
„ 11..	α Ophiuchi.....	12 38 21.7	297 53 1.35	99.0	32.2	31 20 0.47
„ 11..	μ Herculis.....	27 47 7.1	282 44 25.2	102.0	35.9	
„ 11..	α Herculis.....	37 16 0.8	285 7 22.3	109.0	41.8	0.97
„ 11..	δ Urs. min.....	86 36 56.62	334 27 7.95	109.7	42.3	
„ 11..	μ Sagit.....	— 21 5 18.10	331 35 49.25	105.7	38.6	0.78
„ 11..	χ Draconis.....	72 41 16.86	320 32 1.9	108.2	40.9	
„ 11..	1 Aquilae.....	— 8 19 11.00	318 50 7.65	102.3	34.8	1.64
„ 11..	α Lyrae.....	38 41 7.4	286 32 29.7	108.6	40.3	
„ 11..	110 Herculis.....	20 26 39.5	290 4 49.9	104.8	36.0	3.37
„ 11..	R Lyrae	43 48 21.2	291 39 40.6	107.0	38.1	
„ 11..	ε Aquilae.....	14 55 22.6	295 35 57.1	107.9	39.0	2.57
„ 11..	λ Aquilae.....	— 5 2 38.2	315 33 37.7	104.8	35.9	
„ 11..	δ Draconis.....	67 28 24.5	315 19 20.45	105.9	36.5	1.45
„ 11..	h Sagitari.....	— 25 7 18 60	335 37 36.05	105.9′	35.0	
„ 11..	λ Urs. min.....	25 58 20.98	336 48 31.25	107.0	36.7	2.38
						31 20 1.70 ± 0.23

Promedio.

Día 4.....	31° 20′ 1.81″	± 0.75
„ 5.....	1.80	0.39
„ 11.....	1.70	0.23
	1.73″	± 0.19″
Reducción al monumento.....	+ 0.10	
Latitud del monumento 53.....	31° 20′ 1.83″	

Campamento de la Sección Mexicana, en San Bernardino, Arizona.

IX.

Latitud del Monumento Nº XIII actualmente Nº 64.

Método "Talcott."

Instrumentos:

Telescopio cenital.
Cronómetro Nº 750 (tiempo medio).

Personal:

Observador, Felipe Valle.

Valor angular de las revoluciones del micrómetro.

SEPTIEMBRE 19 DE 1892. α Ursa min. $AR = 1\ 20\ 0.5$. $\delta = 88\ 44\ 1.3$.

Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Micrómetro.	Hora cronométrica.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Valor de R.
	h. m. s.				*h. m. s.*			
41.5	7 33 23.6	12.0	36.4	51.5	8 8 33.4	11.0	35.8	
42.0	35 3.4	11.6	36.0	52.0	10 24.8	11.0	35.8	
42.5	36 49.4	11.1	35.8	52.5	12 12.1	11.0	35.7	
43.0	38 34.5	11.1	35.7	53.0	13 56.5	11.0	35.7	
43.5	40 22.2	11.1	35.7	53.5	15 42.8	11.0	35.8	
44.0	42 5.4	11.4	35.7	54.0	17 30.7	11.0	35.8	
44.5	43 47.0	11.0	35.8	54.5	19 15.3	11.0	35.8	
45.0	45 38.5	11.0	35.8	55.0	21 8.0	11.0	35.8	
45.5	47 22.3	11.0	35.8	55.5	22 55.4	11.0	35.8	
46.0	49 8.5	11.0	35.8	56.0	24 40.6	10.95	35.8	
46.5	50 51.6	10.9	35.7	56.5	26 35.5	10.95	35.75	
47.0	52 41.0	11.0	37.8	57.0	28 33.2	11.0	35.8	
47.5	54 25.8	11.0	35.8	57.5	30 7.8	10.95	35.8	
48.0	56 11.2	11.0	35.8	58.0	31 55.8	10.95	35.8	
48.5	57 58.4	11.0	35.8	58.5	33 50.7	10.95	35.75	
49.0	59 51.0	11.0	35.8	59.0	35 39.5	11.00	35.8	
49.5	8 1 28.5	11.0	35.8	59.5	37 27.5	10.95	35.8	
50.0	3 19.4	11.0	35.8	60.0	39 20.5	10.95	35.8	
50.5	5 3.0	11.0	35.8	41.0	41 7.5	11.0	35.75	
51.0	6 47.1	11.0	35.8	$\Delta t =$	— 5 52.4			$R = 69.96'' \pm 0.022''$.

SEPTIEMBRE 15 DE 1892.*

Pares.	Tiempo cronométrico de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
21	8 9 28.5	44.657	37.4	10.0	10 8 44.82						
	11 26.4	54.791	40.7	13.4	52 42 49.85	31 25 47.33	— 5 54.69	—1.67	+11.71	—0.38	2.82
22	8 14 53.0	43.192	41.0	13.8	11 8 15.65						
	19 57.2	55.315	40.6	13.4	51 45 35.63	31 26 55.64	— 7 4.31	+0.21	+12.10	+0.16	3.80
23	8 28 56.8	50.247	37.8	10.3							
	31 5.5	49.394	30.7	3.4	.....	31 20 21.73	— 0 29.86	—3.50	+13.36	+0.04	1.77
24	8 34 4.0	41.622	39.2	12.0							
	38 26.3	59.762	40.0	12.6	.....	31 30 23.94	—10 34.49	—0.35	+13.54	+0.27	2.91
31	9 49 8.1	39.630	39.0	11.1							
	55 5.6	61.880	41.4	13.7	.....	31 32 49.20	—12 58.75	—1.25	+15.16	+0.34	4.70

IX.—*Latitud del Monumento Nº XIII actualmente Nº 64*—Continuación.

SEPTIEMBRE 15 DE 1892.*

Pares.	Tiempo cronométrico de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.					° ′ ″	″	″		″	″
32	10 1 27.0	60.259	39.9	12.1							
	4 32.5	41.013	37.1	9.2	.....	31 31 3.33	−11 13.36	−1.42	+15.31	+0.99	4.85
35	10 49 0.2	39.149	38.9	10.3							
	29.0	60.462	37.7	9.3	.....	31 7 18.00	+12 25.96	−0.55	+15.74	−0.87	−1.17
36	10 58 54.0	46.537	44.05	15.8							
	4 4.0	54.231	43.8	15.3	.....	31 15 17.92	+ 4 29.29	+0.08	+15.83	−0.48	2.74
37	11 10 42.0	57.241	39.5	11.0							
	11 15 17.5	43.408	39.1	10.9	.....	31 27 50.80	− 8 4.16	−0.13	+15.88	+0.21	2.60
38	11 23 4.5	39.054	38.2	10.0							
	11 35 47.1	59.139	39.4	11.0	....	31 31 29.08	−11 42.98	−0.55	+15.35	0.00	0.90
39	11 39 49.5	41.127	37.6	9.2							
	11 42 34.0	59.218	40.3	12.2	.....	31 30 22.31	−10 33.19	−1.42	+16.04	+0.27	4.01
	= −5 49.3										

* En los cálculos del Sr. Valle, sólo se encuentran las semisumas de las declinaciones, tanto en los cálculos relativos al 15 como en los siguientes, por tal motivo no aparecen en los registros correspondientes.

En la columna encabezada *r. m.*, se encuentran las correcciones applicadas por el Sr. Valle á cada resultado, además de las de micrómetro, nivel y reducción al meridiano.

SEPTIEMBRE 16 DE 1892.

Pares.	Hora cronométrica de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 19° 20′ +
	h. m. s.					° ′ ″	″	″		″	″
23		50.025	38.2	16.1							
		49.190	34.0	12.0	.....	31 20 35.20	− 0 29.22	−2.08	.....	+0.03	3.93
25	8 37 33.5	63.075	37.7	15.9							
		38.720	40.6	18.7	.....	31 5 52.09	+14 12.43	−1.42	+ 0.26	−1.12	2.74
26		60.557	34.0	12.0							
		39.230	33.2	11.2	.....	31 32 29.31	−12 26.45	−0.40	.....	+0.31	2.77
27		56.028	33.2	11.2							
		44.498	33.8	11.9	.....	31 13 19.46	+ 6 43.55	−0.33	.....	−0.17	2.51
28		55.170	38.6	16.6							
		43.452	38.4	16.1	.....	31 26 54.56	− 6 50.13	−0.17	.....	+0.14	4.40
31	9 45 1.5	38.706	38.3	15.8							
		61.075	36.9	14.5	.....	31 33 4.52	−13 2.92	+0.67	−0.22	+0.57	2.62
33		44.280	33.0	10.0							
		56.236	34.0	10.8	.....	31 27 1.10	− 6 58.46	−0.45	.....	+0.17	2.36
34		56.330	36.9	13.3							
		43.938	38.1	14.4	.....	31 12 49.87	+ 7 13.37	−0.57	.....	−0.17	2.50

IX.—*Latitud del Monumento Nº XIII actualmente Nº 64*—Continuación.

SEPTIEMBRE 16 DE 1892.

Pares.	Hora cronométrica de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	½ (δ + δ′)	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 19° 20′ +
	h. m. s.					° ″	″	″		″	″
35		40.308	36.0	12.2							
	10 47 9.0	61.743	35.0	11.0	.....	31 7 33.94	+12 30.23	—0.55	+0.21	—0.54	3.29
36		46.507	38.2	14.2							
		54.176	37.1	13.0	.....	31 15 33.96	+ 4 28.42	—0.60	.....	—0.11	1.67
37		57.124	36.8	12.4							
		43.397	34.0	9.9	.....	31 28 6.88	— 8 0.45	—1.33	.....	+0.26	5.36
38		39.941	37.0	12.9							
		49.947	38.7	14.2	.....	31 31 44.83	—11 44.20	—0.75	....	+0.28	0.16

m. s.

$\triangle t = -5\ 50.6$.

Sólo una de las estrellas de los pares 25, 31 y 35 se observó fuera del meridiano, á la hora cronométrica indicada.

SEPTIEMBRE 17 DE 1892.

Pares.	Hora cronométrica de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	½ (δ + δ′)	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 19° 20′ +
	h. m s.	*R.*				° ′ ″	′ ″				″
15	6 58 42.5	49.011	35.8	12.0							
	7 3 37.4	51.089	37.0	13.1	....	31 18 49.11	+ 1 12.73	+ 0.57	.....	—0.04	2.37
16 bis	7 6 8.0	39.772	35.2	11.1							
		59.229	36.2	12.0	.....	31 31 22.78	—11 20.99	—0.47	.....	+0.53	1.85
17	7 16 41.9	51.363	13.4	37.9							
	7 23 32.1	50.103	35.8	11.2	....	31 20 49.03	— 44.10	—1.08	.....	+0.02	3.87
18	7 28 28.6	49.908	12.6	37.5							
		50.046	36.0	11.2	.....	31 19 58.36	+ 4.36	—0.60	.....	0.00	2.12
20 bis	7 51 5.2	50.550	37.9	13.0							
	58 24.9	49.060	39.95	15.0	.....	31 19 12.62	+ 52.15	—1.01	+0.02	—0.04	3.74
21	8 1 37.8	44.361	36.6	11.8							
		54.537	39.7	14.9	.....	31 25 59.22	— 5 56.16	—1.55	—0.11	+0.26	1.66
22	8 6 53.0	44.096	38.2	13.6							
	8 12 13.5	56.189	43.0	18.3	.....	31 27 7.93	— 7 3.25	—2.37	—0.14	+0.28	2.45
23	8 21 6.5	50.779	36.0	11.4							
	8 23 13.0	49.799	38.8	14.1	.....	31 20 35.30	— 0 34.30	+1.88	—0.01	+0.03	2.90
24	8 26 32.4	41.511	37.7	13.0							
	8 30 10.5	59.629	41.2	16.7	.....	31 30 37.70	—10 34.13	—1.80	—0.18	+0.46	2.05
25	8 33 7.0	61.863	38.8	14.0							
	8 39 13.3	37.502	43.0	18.3	.....	31 5 52.21	+14 12.64	—1.63	+0.26	—0.61	2.87
26	8 43 40.8	60.271	37.3	12.7							
		34.748	34.3	9.7	.....	31 32 29.43	—12 25.40	—1.42	+0.22	+0.02	2.85

IX.—*Latitud del Monumento Nº XIII actualmente Nº 64*—Continuación.

SEPTIEMBRE 17 DE 1892.

Pares.	Hora cronométrica de la bisección.	Micrómetro.	Nivel.		δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones.				Latitud 19° 20′ +
			oc.	ob.			m.	n.	r. m.	r.	
	h. m. s.	*R.*				° ′ ″	′ ″				″
27	8 50 16.5	55.689	35.7	11.0							
	8 56 43.6	44.131	38.1	13.3	.....	31 13 19.59	+ 6 44.53	−1.18	+0.13	−0.29	2.78
33		43.260	37.3	12.6							
		55.243	38.1	13.2	.....	31 27 1.22	− 6 59.41	−0.35	−0.13	+0.31	1.64
34		56.309	39.4	14.4							
	10 35 51.8	43.951	40.7	15.6	.....	31 12 50.07	+ 7 12.53	−0.62	−0.14	+0.59	2.43
35	10 41 10.0	39.190	10.2	35.1							
	42 44.4	60.573	32.7	7.8	.....	31 7 34.12	+12 28.40	−1.20	+0.22	−0.52	1.02
36	10 51 6.5	46.380	38.0	13.0							
		54.040	37.05	12.1	.....	31 15 34.12	+ 4 28.10	+ 0.47	+0.08	+0.20	2.97
37		57.068	36.5	11.5							
	11 7 28.4	43.270	34.3	9.5	.....	31 28 6.59	− 8 2.93	−1.05	−0.14	+0.34	2.81
38	11 14 38.6	39.753	36.5	11.5							
	26 59.5	59.829	37.6	12.3	.....	31 31 45.04	−11 42.66	− 0.22	−0.47	+0.50	2.19
39	11 31 53.8	41.341	35.7	10.2							
	34 42.3	59 530	36.0	10.9	.....	31 30 38.77	−10 36.62	+0.25	−0.18	−0.05	2.17
40	11 37 31.4	35.937	36.5	11.0							
	11 41 8.6	64.609	36.8	11.2	.....	31 36 48.34	−16 43 52	+0.10	−0.29	+0.50	5.13
41	11 50 14.6	40.157	37.05	16.6							
	12 2 7.6	60.858	36.5	11.0	.....	31 7 58.58	+12 4.54	−1.54	+0.22	−0.50	1.30
42	12 5 17.0	58.417	36.6	11.0							
		40.505	35.95	10.4	.....	31 30 27.48	−10 26.92	+0.30	−0.20	−0.15	0.51

$\triangle$ t = − 5 m. 50.7 s.

Correcciones á las declinaciones medias, de las estrellas de los pares, para obtener las declinaciones aparentes.

Pares.	$\Delta\ \delta$ Septiembre 15.	$\Delta\ \delta$ Septiembre 25.	Pares.	$\Delta\ \delta$ Septiembre 15.	$\Delta\ \delta$ Septiembre 25.	Pares.	$\Delta\ \delta$ Septiembre 15.	$\Delta\ \delta$ Septiembre 25.
	"	"		"	"		"	"
15	12.36	12.82	25	12.61	13.45	35	15.82	18.28
	8.79	9.04		14.64	16.07		15.67	17.05
16	11.90		26	15.41	17.28	36	15.71	18.28
	8.86			11.35	12.05		15.95	17.32
17	11.36	11.92	27	11.53	12.47	37	15.65	18.23
	11.38	12.11		15.62	17.44		16.10	17.64
18	12.85	13.57	28	15.65	17.43	38	16.21	17.41
	10.29	10.85		13.02	14.02		14.88	17.79
19	10.74	11.11	29	15.52	17.38	39	16.05	18.16
	13.41	14.33		14.14	15.42		16.02	18.17
20	13.19	14.13	30	23.98	16.04	40	16.35	18.14
	11.58	12.30		24.71	17.37		15.53	18.04
21	8.32	8.71	31	14.45	15.77	41	14.89	17.66
	15.10	16.50		15.88	17.77		16.89	18.37
22	8.96	9.38	32	15.82	17.92	42	13.56	16.68
	15 25	16.72		14.79	16.14		17.39	18.51
23	14.09	15.33	33	14.25	15.26	16 bis	9.10	9.40
	12.62	13.57		15.75	18.38		12.67	18.23
24	13.03	14.08	34	15.01	16.04	20 bis	9.79	10.30
	14.04	15.30		15.64	18.33		14.48	15.63

Resultados de las observaciones de los pares que se indican.

Pares.	φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\ \varphi$	$\Delta^2\ \varphi$	Pares.	φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\ \varphi$	$\Delta^2\ \varphi$
	"	"						"	"				
15	2.37	2.37			0.31	0.0961	25	2.74		0.06	0.0036		
								2.87	2.80	0.07	0.0049	0.12	0.0144
16 bis	1.85	1.85			0.83	0.6889							
							26	2.77		0.04	0.0016		
17	3.87	3.87			1.19	1.4141							
								2.85	2.81	0.04	0.0016	0.13	0.0169
18	2.12	2.12			0 56	0.3136							
							27	2.51		0.13	0.0169		
20 bis	3.74	3.74			1.06	1.1236		2.78	2.64	0.14	0.0196	0.04	0.0016
21	2.82		0.58	0.3364			28	4.40	4.40			1.72	2.9584
	1.66	2.24	0.58	0.3364	0.44	0.1936							
							31	4.70		1.04	1.0816		
22	3 80		0.67	0.4489					3.66	1.04	1.0816	0.98	0.9604
	2.45	3.13	0.68	0.4624	0.45	0.2025							
							32	4.15	4.15			1.47	2.1609
23	1.77		1.10	1.2100									
	3.93		1.06	1.1236			33	2.36		0.36	0.1296		
	2.90	2.87	0.03	0.0009	0.19	0.0361		1.64	2.00	0.36	0.1296	0.68	0.4624
24	2.91		0.43	0.1849			34	2.50		0.04	0.0016		
	2.05	2.48	0.43	0.1849	0.20	0.0400		2.43	2.46	0.03	0.0009	0.22	0.0484

Resultados de la observaciones de las pares que se indican—Continuación.

Pares.	φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$	Pares.	φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$
	"	"						"	"				
35	—1.17		2.22	4.9284			38	1.40		0.15	0.0225		
	3.29		2.24	5.0176				0.16		1.09	1.1881		
	1.02	1.05	0.03	0.0009	1.63	2.6569	39	2.19	1.25	0.94	0.8836	1.43	2.0449
								4.01		0.92	0.8464		
36	2.74		0.28	0.0784				2.17	3.09	0.92	0.8464	0.41	0.1681
	1.67		0.79	0.6241			40						
	2.97	2.46	0.51	0.2601	0.22	0.0484	41	5.13				2.45	6.0025
								1.30	1.30			1.38	1.9044
37	2.60		0.10	0.0100			42	0.51	0.51			2.17	4.7089
	2.81	2.70	0.11	0.0121	0.02	0 0009			2.68		21.4801		28.2684

$$\left[\frac{1}{n}\right] = 16.832$$

$$E\,\delta = \pm 0.42$$

$$\varepsilon\,\delta = \pm 0.59$$

Pesos.

1 observación..... 0.7
2 " 1.0
3 " 1.2

Los parea observados para esta determinación, fueron preparados por el Obaervatorio Aatronómico de Tacubaya, y están inaertoa en laa páginas 211 á 214 después de loa que se mencionau en la página 163.

Resultado final.

Pares.	Latitud 31° 20′ +	Peso.	$p.\,\varphi$	Δ	Δ^2	$p.\,\Delta^2$
	"					
15	2.37	0.7	1.66	0.25	0.0625	0.0438
16 bis.	1.85	0.7	1.30	0.77	0.5929	0.4151
17	3.87	0.7	2.71	1.25	1.5625	1.0937
18	2.12	0.7	1.48	0.50	0.2500	0.1750
20	3.74	0.7	2.62	1.12	1.2544	0.8781
21	2.24	1.0	2.24	0.38	0.1444	0.1444
22	3.13	1.0	3.13	0.51	0.2601	0.2601
23	2.87	1.2	3 44	0.25	0.0625	0.0750
24	2.48	1.0	2.48	0.14	0.0196	0.0196
25	2.80	1.0	2.80	0.18	0.0324	0.0324
26	2.81	1.0	2.81	0.19	0.0361	0.0361
27	2.64	1.0	2.64	0.02	0.0004	0.0004
28	4.40	0.7	3.08	1.78	3.1684	2.2179
31	3.66	1.0	3.66	1.04	1.0816	1.0816
32	4.15	0.7	2.91	1.53	2.3409	1.6386
33	2.00	1.0	2.00	0.62	0.3844	0.3844
34	2.46	1.0	2.46	0.16	0.0256	0.0256
35	1.05	1.2	1.26	1.57	2.4649	2.9579
36	2.46	1.2	2.95	0.16	0.0256	0.0307
37	2.70	1.0	2.70	0.08	0.0064	0.0064
38	1.25	1.2	1.50	1.37	1.8769	2.2523
39	3.09	1.0	3.09	0.47	0.2209	0.2209
40	5.13	0.7	3.59	2.51	6.3001	4.4101
41	1.30	0.7	0.91	1.32	1.7424	1.2197
42	0.51	0.7	0.36	2.11	4.4521	3.1165
		22.8	59 78			22.7363

Latitud del punto de observación..... 31° 20′ 2.62″
Reducción al monumento..... — 0.018″

Latitud del monumento N? XIII (actual 64)..... 31° 20′ 2.60″
± 0.14″

X.

Latitud del Monumento Nº 83.

Método "Talcott" y Distancias cenitales meridianas combinadas por el método "Talcott."

Instrumentos:

Anteojo cenital.
Altazimut de 12 pulgadas.
Cronómetro Nº 756.

Personal:

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Carlos Kurczyn.

Valor angular de las revoluciones del tornillo micrométrico.

Valor encontrado con las observaciones del 8 de Julio (pág. 161)..... 69.975″
Valor encontrado con las observaciones del 19 de Sepbre. (pág. 167)..... 69.95″
Promedio adoptado..... 69.963″

Discusión de las observaciones de los pares.

Pares.	φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$	Pares.	φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta^2\varphi$
	″	″						″	″				
36	55.59		0.72	0.5184			43	55.56		0.13	0.0169		
	54.16	58.87	0.71	0.5041	0.44	0.1936		55.61		0.18	0.0324		
								55.11	55.43	0.32	0.1024	0.12	0.0144
37	55.78		0.35	0.1225									
	55.08	55.43	0.35	0.1225	0.12	0.0144	44	57.01		0.51	0.2601		
								55.98	56.50	0.52	0.2704	1.19	1.4161
38	53.36		1.26	1.5876									
	55.88	54.62	1.26	1.5876	0.31	0.0961	45	56.10		0.49	0.2401		
								57.96		1.37	1.8769		
39	54.16	54.16	.....	.....	1.15	1.3225		55.72	56.59	0.87	0.7569	1.28	1.6384
40	57.25		0.44	0.1936			46	54.01		0.59	0.3481		
	58.13	57.69	0.44	0.1936	2.38	5.6644		55.58		0.98	0.9604		
								54.21	54.60	0.39	0.1521	0.71	0.5041
42	54.84		0.65	0.4225									
	53.54	54.19	0.65	0.4225	1 12	1.2544	47	55.54	55.54	.....	.....	0.23	0.0529
48	54.73		0.83	0.6889			52	54.50		0.01	0.0001		
	53.64		0.26	0.0676				54.48	54.49	0.01	0.0001	0.82	0.672
	53.34	53.90	0.56	0.3136	1.41	1.9881							
							53	56.69		0.42	0.1764		
49	53.47		0.44	0.1936				55.29		0.98	0.9604		
	54.34	53.91	0.43	0.1849	1.40	1.9600		56.82	56.27	0.55	0.3025	0.96	0.9216
50	57.10		1.54	2.3716			54	56.36		0.16	0.0256		
	54.66		0.90	0.8100				54.38		1.82	2.3124		
	54.93	55.56	0.63	0.3969	0.25	0.0625		57 87	56.20	1.67	2.7889	0.89	0.7921
51	55.67	55.67	.....	.....	0.36	0.1296			55.31		23.2851		

$$\left[\frac{1}{n}\right] = 9.331$$

$$E\delta = + 0.48 \qquad \varepsilon\delta = + 0.68$$

Pesos: 1 observación = 1; 2 observaciones = 1.5; 3 observaciones = 1.8.

Resultado final.

Pares.	Latitud 31° 19′ +	Peso.	$p\ x\ \varphi$	Δ	Δ^2	$p.\ \Delta^2$
36	54.87	1.5	7.30	0.47	0.2209	0.3313
37	55.43	1.5	8.15	0.09	0.0081	0.0122
38	54.62	1.5	6.93	0.72	0.5184	0.7776
39	54.16	1.0	4.16	1.18	1.3924	1.3924
40	57.69	1 5	11.53	2.35	5.5225	8.2838
42	54.19	1.5	6.28	1.15	1.3225	1.9838
43	55.43	1.8	9.77	0.09	0.0081	0.0146
44	56.50	1.5	9.75	1.16	1.3456	2.0184
45	56.59	1.8	11.86	1.25	1.5625	2.8125
46	54.60	1.8	8.28	0.74	0.5476	0.9857
47	55.54	1.0	5.54	0.20	0.0400	0.0400
48	53.90	1.8	7.02	1.44	2.0736	2.7325
49	53.91	1.5	5.86	1.43	2.0449	3.0674
50	55.56	1.8	10.04	0.22	0.0484	0.0871
51	55.67	1.0	5.67	0.33	0.1089	0.1089
52	54.49	1.5	6.74	0.85	0.7225	1.0837
53	56.27	1.8	11.29	0.93	0.8649	1 5568
54	56.20	1.8	11.16	0.86	0.7896	0.3313
		27.6	147.33			28.6200

Latitud del punto de observación..... 31° 19′ 55.34″ + 0.05″

Los pares observados para esta determinación, pertenecen á la lista proporcionada por el Observatorio Astronómico de Tacubaya.

Observaciones hechas con el Altazimut de 12 pulgadas.

Fechas.	Pares de estrellas.				Latitud.	Δ	Δ^2
1892.					° ′ ″	″	
Diciembre 15..	γ	Androme.	β	Arietis.....	31 19 55.10	0.25	0.0625
,, 15..	γ	Androme.	δ	Arietis.....	53.29	2.06	4.2436
,, 15..	c	Cassiopea.	δ	Ceti.....	52.36	2.99	8.9401
,, 15..	β	Persei.	δ	Arietis.....	54.95	0.40	0.1600
,, 15..	α	Persei.	f	Tauri.....	58.67	3.32	11.0224
,, 15..	9	H Camelop.	γ	Tauri.....	54.34	1.01	1.0201
,, 15..	ι	Persei.	δ	Tauri.....	55.10	0.25	0.0625
,, 15..	53	Eridani.	848	Gr.....	55.09	0.26	0.0676
,, 15..	4	Camelop.	π^5	Orionis.....	55.45	0.10	0.0100
,, 15..	π^5	Orionis.	10	Camelop.....	55.80	0.45	0.2025
,, 15..	ι	Tauri.	η	Auriga.....	55.47	0.12	0.0144
,, 15..	ε	Leporis.	19	Camelop.....	54.76	0.59	0.3481
,, 15..	17	Camelop.	δ	Orionis.....	55.78	0.43	0.1849
,, 15..		Tauri.	o	Auriga.....	55.53	0.18	0.0324
,, 15..	130	Tauri.	υ	Auriga.....	58.70	3.35	11.2225
,, 15..	10	Monoceros.	8	Lyncis.....	55.46	0.11	0.0121
,, 15..	51	Auriga.	ε	Auriga.....	52.48	2.77	7.6729
,, 15..	18	Monoceros.	15	Lyncis.....	55.10	0.25	0.0625
,, 15..	51	Cephei.	ε	Can. maj.....	54.49	0.86	0.7396
,, 16..	22	Andromeda.	γ	Persei.....	55.21	0.14	0.0196

Antiguo Monumento en las Inmediaciones del Rancho de San Bernardino.

Observaciones hechas con el Altazimut de 12 pulgadas—Continuación.

Fechas.	Pares de estrellas.	Latitud.	△	△²
1892.		° ′ ″	″	
Diciembre 16..	6 Br. *c* Ceti.....	31 19 55.16	0.19	0.0361
,, 16..	12 Ceti. *π* Cassiopea	55.31	0.04	0.0016
,, 16..	3 Andromeda. *μ* Andro.....	54.18	1.17	1.3689
,, 16..	*β* Andromeda. *ι* Piscium	56.86	1.51	2.2801
,, 16..	*μ* Piscium. *ν* Persei	56.65	1.30	1.6900
,, 16..	501 B. A. C. 523 B. A. C.....	57.63	2.28	5.1984
		55.35	± 0.20	56.6754

Latitud obtenida con el anteojo cenital	31°	19′	55.34″
,, ,, ,, ,, altazimut.			55.35
Promedio			55.345
Reducción al Monumento 83 por 143.0 m.....			4.64
Latitud del Monumento N° 83.....	= 31°	19′	59.985″

XI.

Latitud del Monumento XXI actualmente N° 98.

Distancias cenitales meridianas combinadas por el método "Talcott."

Instrumentos.

Altazimut de 12 pulgadas.
Cronómetro N° 756 (tiempo medio).

Personal.

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Carlos Kurezyn.

Fechas.	Estrellas.	δ	Indicación del círculo vertical.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Latitud.
1893.		° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″
Enero 5.....	1925 Safford,.....	14 47 41.79	12 32 33 05	115.0	25.8	
,, 5.....	1939 ,, ...	48 5 22.65	12 45 21.41	123.7	35.0	31 20 3.68
,, 5.....	1949 ,, ...	42 45 36.39	7 25 40.80	120.8	32.0	
,, 5.....	1960 ,, ...	19 44 58.55	7 35 23.75	116.0	27 2	6.65
,, 5.....	1982 ,, ...	40 12 16.66	11 52 23.65	118.8	30.4	
,, 5.....	1993 ,, ...	23 3 15.93	11 17 5.95	114.1	26.1	4.90
,, 5.....	2003 ,, ...	20 32 25.88	6 47 54.95	113.7	25.2	
,, 5.....	2010 ,, ...	41 49 9.96	6 29 12.75	118.8	30.3	6.63
,, 5....	*ι* Cassiopea	36 55 23.56	31 35 15.40	118 6	30.3	
,, 5.....	*δ* Ceti.....	0 8 0.85	27 28 6.55	109.0	29.0	1.33
,, 5.....	*β* Persei.....	40 32 47.50	5 12 56.05	120.8	28.4	
,, 5. ...	*δ* Arietis.....	19 19 24.60	8 1 0.50	108.8	16.2	3.42
,, 5.....	*α* Persei.....	49 29 2.05	14 8 58.55	132.0	39.0	
,, 5.....	*F* Tauri	12 34 15.70	14 46 4.60	109.0	16.0	0.43
,, 5.....	9 11 Camelop.....	60 47 58.15	25 27 50.55	120.0	27.0	
,, 5.....	*ν* Tauri	5 41 34.85	21 38 26.75	120.0	25.6	4.25
,, 5.....	*C* Persei.....	47 25 48.1	12 5 52.75	121.2	86.2	
,, 5.....	*δ* Tauri	17 17 34.9	10 2 44.85	117.6	22.1	3.45

XI.—*Latitud del Monumento XXI actualmente Nº 98*—Continuación.

Fechas.	Estrellas.		δ	Indicación del círculo vertical.	Nivel.		Latitud.
					oc.	ob.	
1892.			° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″
Enero 5.....	53	Eridani.....	−14 30 49.2	41 50 31.4	114.6	19.4	
,, 5.....	848	Gr.....	75 44 60.2	40 24 28.8	129.7	34.2	31 20 0.72
,, 5.....	ι	Tauri.....	21 26 19.55	5 53 53.45	124.3	27.6	
,, 5.....	η	Auriga.....	41 5 32.40	5 45 44.90	123.3	26.7	0.26
,, 5.....	2	Lyncis.....	59 3 6.28	23 43 8.20	117.1	19.0	
,, 5.....	8	Monocetis.....	4 38 53.60	22 41 2.65	125.7	27.8	0.27
,, 5.....	10	Monocetis.....	− 4 41 42.70	32 1 30.90	125.0	27.2	
,, 5.....	8	Lyncis.....	61 34 37.20	26 14 33.00	117.8	19.9	3.88
,, 5.....	18	Monocetis.....	2 31 48.9	24 48 4.25	121.7	24.0	
,, 5.....	15	Lyncis.....	58 33 51.9	23 13 54.40	116.0	16.5	−0.45
,, 5.....	α	Gemino.....	32 7 26.30	356 47 49.4	117.8	19.0	
,, 5.....	β	Gemino.....	28 17 7.45	359 3 12.9	129.7	28.7	5.13
,, 5.....	53	Camelop.....	60 31 0.03	25 12 0.2	118.9	16.3	
,, 5.....	27	Monotis.....	+ 3 23 12.69	30 43 0.55	125.9	23.1	1.67
,, 5.....	27	Lyncis.....	51 48 55.00	16 29 0.55	125.8	23.0	
,, 5.....	β	Cancri.....	9 30 58.40	17 49 4.70	125.0	22.7	− 1.80
,, 5.....	31	Lyncis.....	43 31 52.7	8 11 59.70	25.8	128.0	
,, 5.....	η	Cancri.....	20 48 18.5	6 31 57.15	22.1	124.3	1.52
,, 5.....	1460	Gr.....	53 5 10.01	17 45 11.85	125.8	23.3	
,, 5.....	ε	Hydra.....	6 48 44.44	20 31 26.70	120.0	18.1	3.57
,, 5.....	ʒ	Hydra.....	6 21 13.2	20 58 49.05	121.6	19.9	
,, 5.....	1501	Gr.....	54 42 17.17	19 22 18.75	126.0	24.2	− 0.89
,, 9.....	μ	Ceti.....	9 39 46.45	17 40 42.3	108.7	15.5	
,, 9.....	τ	Persei.....	52 19 42.71	16 59 53.8	109.0	25.2	4.24
,, 9.....	β	Persei.....	40 32 47.74	5 13 5.65	119.0	24.0	
,, 9.....	ε	Arietis.....	19 19 24.52	8 1 10.30	110.7	15.6	5.78
,, 9.....	α	Persei.....	49 29 2.49	14 9 14.85	124.0	28.8	
,, 9.....	F	Tauri.....	12 34 15.54	14 46 12.50	127.0	31.4	0.26
,, 9.....	53	Eridani.....	−14 30 49.84	41 50 44.2	115.0	16.9	
,, 9.....	848	Gr.....	75 45 1.24	40 24 49.55	117.7	19.1	2.99
,, 9.....	π^5	Orionis.....	2 15 57.59	25 1 15.55	119.0	120.0	
,, 9.....	10	Camelop.....	60 17 21.10	24 57 26.20	19.3	20.0	3.67
,, 9.....	ι	Tauri.....	21 26 19.59	5 54 12.40	117.8	7.4	
,, 9.....	η	Auriga.....	41 5 32.88	5 45 54.90	125.6	25.0	− 1.27
,, 9.....	17	Camelop.....	62 58 51.17	27 38 54.4	123.9	22.6	
,, 9.....	δ	Orionis.....	− 0 22 39.99	27 42 55.0	117.8	16.4	1.61
,, 9.....	130	Tauri.....	17 41 21.33	9 39 7.4	117.2	15.8	
,, 9.....	ν	Auriga.....	39 7 4.57	3 47 33.25	123.2	20.1	− 2.07
,, 9.....	α	Orionis.....	7 23 17.47	19 56 58.25	117.0	17.0	
,, 9.....	δ	Auriga.....	54 16 44.20	18 56 47.50	121.3	21.0	4.93

XI.—*Latitud del Monumento XXI actualmente Nº 98*—Continuación.

Fechas.		Estrellas.		δ	Indicación del círculo vertical.	Nivel.		Latitud.
						oc.	ob.	
1892.				° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″
Enero	9.....	10	Monocetis.....	— 4 41 43.34	32 1 52.85	116.0	15.8	
,,	9.....	8	Lyncis.....	61 34 38.17	26 14 36.60	121.7	21.1	31 20 6.29
,,	9.....	51	Auriga.....	39 29 12.2	4 9 37.1	121.3	21.0	
,,	9.....	ε	Geminorum	25 14 18.28	2 6 17.55	117.2	16.9	1.94
,,	9.....	63	Auriga	39 29 47.0	4 10 7.95	125.0	25.0	
,,	9.....	δ	Geminorum	22 10 49.6	5 9 48.10	115.4	15.9	3.75
,,	9.....	ι	Geminorum	28 0 42.18	359 19 58.1	117.0	17.2	
,,	9.....	ρ	Geminorum	31 59 53.95	356 40 23.5	128.1	28.5	1.06
,,	9.....	α	Geminorum	32 7 26.55	356 48 4.3	117.9	18.1	
,,	9.....	β	Geminorum	28 17 7.49	359 3 29.35	123.0	23.2	2.41
,,	10.....	1863	Safford.....	20 54 4.34	6 26 27.2	108.0	23.0	
,,	10.....	1867	,, ...	41 30 54.21	6 11 16.7	113.0	27.8	2 21
,,	10.....	1906	Safford.....	44 58 15.55	9 38 36.45	110.6	26.0	
,,	10.....	1909	,, ...	17 15 43.31	10 4 47.10	108.2	23.9	3.87
,,	10.....	1925	Safford.....	14 47 41.52	12 32 59.95	106.0	20.4	
,,	10.....	1939	,, ...	48 5 22.62	12 45 34.90	118.8	33.7	8.04
,,	10.....	1949	Safford.....	42 45 36.14	7 25 53.6	168.0	12.0	
,,	10.....	1960	,, ...	19 44 58.58	7 35 39.3	101.8	18.0	2.39
,,	10.....	1982	Safford.....	40 12 16.63	4 52 40.9	115.0	30 0	
,,	10.....	1993	,, ...	23 3 15.75	4 17 24.5	104.0	18.9	2.12
,,	10.....	2003	Safford.....	20 32 25.65	6 48 10.75	103.1	18.0	
,,	10.....	2010	,, ...	41 49 9.96	6 29 30.30	105.0	19.2	1.41
,,	10.....	ν	Cassiopea	60 55 30.98	31 35 34.45	111.7	24.8	
,,	10.....	δ	Ceti.....	— 0 8 1.20	27 28 13.85	109.0	4.3	0.16
,,	10.....	μ	Ceti.....	9 39 46.4	17 40 37.35	111.0	23.2	
,,	10.....	τ	Persei.....	52 19 42.8	17 0 1.15	111.9	24.0	3.16
,,	10.....	α	Arietis.....	22 57 29.1	30 41 38.35	106.0	20.0	
,,	10.....	o	Ceti.....	65 53 38.0	27 28 13.85	106.0	24.5	— 0.21
,,	12.....	α	Geminorum	32 7 26.72	356 48 2.2	118.8	23.9	
,,	12.....	β	Geminorum	28 17 7.58	359 3 38.5	117.7	22.0	6.23
,,	12.....	27	Lyncis.....	51 48 56.04	16 29 16.95	117.8	22.0	
,,	12.....	β	Cancri.....	9 30 57.62	17 49 31.85	121.0	25.0	6.57
,,	12.....	31	Lyncis.....	43 31 53.44	8 12 19.00	118.9	23.0	
,,	12.....	η	Cancri.....	20 48 18.14	6 32 20.85	118.9	22.6	5.71
,,	12.....	1450	Gr.....	53 5 11.01	17 45 29.60	118.9	23.0	
,,	12.....	ε	Hydra.....	6 48 43.53	20 31 45.15	118.0	22.2	6.30
,,	12.....	ℨ	Hydra.....	6 21 12.16	20 59 17.05	118.8	22.4	
,,	12.....	1501	Gr.....	54 42 18.63	19 22 38.15	118.4	22.0	5.67
,,	12.....	36	Lyncis.....	43 39 29.52	8 19 55.6	118.9	22.8	
,,	12.....	83	Cancri.....	18 9 31.96	9 11 0.8	118.9	22.2	3.43

XI.—*Latitud del Monumento XXI actualmente Nº 98*—Continuación.

Fechas.	Estrellas.		δ	Indicación del círculo vertical.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Latitud.
1892.			° ′ ″	° ′ ″			° ′ ″
Enero 12.....	χ	Urs. maj.	63 31 42.06	28 11 52.1	118.8	22.9	
„ 12....	τ^2	Hydra.	— 0 42 42.41	28 3 2.1	118.9	22.8	31 20 4.68
„ 18.....	β	Persei.....	40 32 48.04	5 13 12.0	115.1	22.9	
„ 18.....	δ	Arietis.....	19 19 24.34	8 0 58.4	125.0	32.3	5.79
„ 18.....	α	Persei.....	49 29 3.16	14 9 20.45	115.0	22.1	
„ 18.....	f	Tauri	12 34 15.26	14 46 2.00	123.6	30.0	4.44
„ 18.....	ν	Persei.....	42 14 37.76	6 55 2.35	116.0	22.5	
„ 18.....	η	Tauri	23 46 34.42	3 33 51.00	125.0	31.3	3.18
„ 18.....	9	H Camelop.....	60 48 0.12	6 55 2.35	118.1	24.1	
„ 18.. ..	ν	Tauri	5 41 34.10	3 33 51.00	116.0	22.2	4.41
„ 18.....	α	Orionis	7 23 16.84	19 57 0.85	118.0	19.1	
„ 18.....	δ	Auriga..	54 16 45.84	18 56 56.65	124.1	26.0	0.79
„ 18.....	2	Lyncis.....	59 3 9.19	23 43 14.3	120.6	22.1	
„ 18.....	8	Monoceros.....	4 38 52.38	22 41 19.05	123.8	25.1	4.05
„ 18.....	10	Monoceros.....	— 4 41 44.62	32 1 46.05	121.2	23.0	
„ 18.....	8	Lyncis.....	61 34 40.16	26 14 42.55	124.1	26.0	2.00
„ 18.....	51	Auriga	59 29 13.18	4 9 34.5	120.9	22.1	
„ 18.....	ε	Geminorum....	25 14 18.46	2 6 12.6	122.0	22.2	4.10
„ 18.....	18	Monoceros.....	2 31 47.42	24 48 25.85	119.0	19.0	
„ 18.....	15	Lyncis.....	58 53 54.58	23 33 58.80	125.5	25.6	2.06
„ 18.....	51	Cephei.....	87 13 4.69	51 52 20.4	124.3	24.4	
„ 18.....	ε	Can. maj.....	28 49 34.68	56 8 44.1	125.0	25.0	4.88
„ 18.....	63	Auriga.....	39 29 47.98	4 10 4.8	126.0	26.1	
„ 18.....	δ	Geminorum....	22 10 49.6	5 9 40.15	121.7	21.3	4.25
„ 18.....	ι	Gemino.....	28 0 42.52	359 19 52.1	124.2	24.0	
„ 18.....	$\bar{\rho}$	Gemino.	31 59 54.48	356 40 20.3	126.0	25.2	4.98
„ 18.....	α^2	Gemino	32 7 27.08	356 47 52.85	126.0	25.7	
„ 18.....	β	Gemino	28 17 7.82	359 3 27.30	121.7	20.9	3.61
„ 18.....	4	Navis	—14 18 17.85	41 38 1.2	122.9	22.0	
„ 18.....	1374	Gr.....	74 12 17.16	38 51 59.5	126.0	25.1	1.74
„ 18.....	53	Camelop.....	60 37 4.08	25 17 5.55	126.0	25.2	
„ 18.....	27	Monoceros.....	3 23 13.82	30 43 19.05	121.6	21.0	3.34
„ 18.....	27	Lyncis.....	51 48 57.06	16 29 6.0	131 2	30.4	
„ 18.....	β	Cancri	9 30 57.08	17 49 26.1	120.3	19.1	2.59
„ 18.....	31	Lyncis.....	43 31 54.16	8 12 8.1	126.9	25.2	
„ 18.....	η	Cancri...	20 48 17.96	6 32 10.3	122.4	20.3	2.13
„ 18.....	1460	Gr.....	53 5 12.14	17 45 20.45	126.0	24.0	
„ 18.....	ε	Hydra.....	56 48 43.01	20 31 37.50	129.0	17.0	4.27
„ 18.....	3	Hydra.....	6 21 11.44	20 59 8.3	118.8	17.0	
„ 18.....	1501	Gr.	54 42 19.12	19 22 30.4	128.0	26.3	0.49

Resumen.

Pares.				Promedios de las latitudes con cada par. 31° 20′ +	Peso.		Δ^2	$p\,\Delta^2$
				″				
1863 y 1867 Safford				2.21	1	0.80	0.6400	0.6400
1906 „ 1909 „				3.87	1	0.86	0.7396	0.7396
1925 „ 1939				5.86	2	2.85	8.1225	16.2450
1949 „ 1960 „				4.52	2	1.51	2.2881	4.5762
1982 „ 1993 „				3.51	2	0.50	0.2500	0.5000
2003 „ 2010 „				4.02	2	1.01	1.0201	2.0402
α	Arietis.	o	Ceti	— 0.21	1	3.22	10.3684	10.3684
ι	Cassiopea.	δ	Ceti	0.75	2	2.26	5.1076	10.2152
μ	Ceti.	τ	Persei	3.70	2	0.69	0.4761	0.9522
β	Persei.	δ	Arietis	5.00	3	1.99	3.9601	11.8803
α	Persei.	f	Tauri	1.71	3	1.30	1.6900	5.0700
9	H Camelop.	ν	Tauri	3.18	1	0.17	0.0289	0.0289
ν	Persei.	η	Tauri	4.33	2	1.32	1.7424	3.4848
ι	Persei.	δ	Tauri	3.45	1	0.44	0.1936	0.1936
53	Eridani.	848	Gr	1.85	2	1.16	1.3456	2.6912
π^5	Orionis.	10	Camelop	3.67	1	0.66	0.4356	0.4356
ι	Tauri.	η	Auriga	— 0.51	2	3.52	12.3904	24.7808
17	Camelop.	δ	Orionis	+ 1.64	1	1.37	1.8769	1.8769
3	Tauri.	o	Auriga	1.65	1	1.56	2.4336	2.4336
130	Tauri.	ν	Auriga	— 2.07	1	5.08	25.8064	25.8064
α	Orionis.	δ	Auriga	2.86	2	0.15	0.0225	0.0450
2	Lyncis.	8	Monoceros	2.16	2	0.85	0.7225	1.4450
10	Monoceros.	8	Lyncis	4.06	3	1.05	1.1025	3.3075
51	Auriga.	ε	Geminorum	3.02	2	0.01	0.0001	0.0002
18	Monoceros.	8	Lyncis	0.81	2	2.20	4.8400	9.6800
51	Cephei.	ε	Can. maj	4.88	1	1.87	3.4969	3.4969
63	Auriga.	δ	Geminorum	4.00	2	0.99	0.9801	1.9602
ι	Geminorum.	ρ	Geminorum	3.02	2	0 01	0.0001	0.0002
α^2	Geminorum.	β	Geminorum	4.34	4	1.33	1.7689	7.0756
4	Navis.	1374	Gr	1.74	1	1.27	1.6129	1.6129
53	Camelop.	27	Monoceros	2.26	2	0.75	0.5625	1.1250
27	Lyncis.	β	Cancri	2.79	3	0.22	0.0484	0.1452
31	Lyncis.	η	Cancri	3.12	3	0.11	0.0121	0.0363
1460	Gr.	ε	Hydra	4.71	3	1.70	2.8900	8.6700
3	Hydra.	1501	Gr	1.76	3	1.25	1.5625	4.6875
36	Lyncis.	83	Cancri	3.43	1	0.42	0.1764	0.1764
h	Urs. maj.	τ^2	Hydra	4.68	1	1.67	2.7889	2.7889
					70			171.3117

Latitud del punto de observación..... 31° 20′ 3.01″

Reducción al Monumento..... 0.01

Latitud del Monumento N° 98..... 31° 20′ 3.02″

+ 0.175″

XII.

Latitud del Monumento Nº XXIV, actualmente Nº 111.

Método "Talcott."

Instrumentos.

Telescopo Cenital.
Cronómetro Nº 756.

Personal.

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Carlos Kurczyn.

Valor angular de las revoluciones del micrómetro.

FEBRERO 19 DE 1893. α Ursa min. AR = 1 h. 18 m. 40.74 s. δ = 88° 44′ 31.96″

Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Valor encontrado para R.
R.	h. m. s.			R.	h. m. s.			
28	7 53 32.0	38.0	13.7	55	9 30 57.0	38.7	12.7	
29	7 57 20.0	38.0	13.7	56	9 34 31.8	39.1	13.1	R = 70.083″ ± 0.028
39	8 34 1.5	36.5	11.3	57	9 38 4.0	39.6	13.5	
40	8 37 40.7	36.4	11.3	58	9 41 47.5	40.5	14.2	
41	8 41 12.3	36.7	11.5	59	9 45 17.0	40.6	14.3	
42	8 44 43.0	36.7	11.4	60	9 49 53.5	38.4	12.2	
43	8 48 11.5	36.4	11.0	61	9 52 23.0	38.0	11.6	
44	8 51 58.7	38.1	12.9	62	9 55 49.6	37.2	11.0	
45	8 55 34.5	38.1	13.0	73.0	10 36 23.0	39.4	12.7	
46	8 59 3.0	38.0	12.8	73.174	10 37 11.0	39.5	12.75	
47	9 2 42.6	38.1	12.85	73.343	10 37 44.0	39.5	12.85	
48	9 6 42.6	38.4	13.0	73.478	10 38 20.2	39.5	12.9	
49	9 9 44.0	38.4	13.0	74.000	10 40 15.0	39.5	12.9	
50	9 13 17.8	38.0	12.6	74.120	10 40 47.0	39.5	12.9	
51	9 16 47.0	38.1	12.6	74.248	10 41 14.3	39.5	12.95	
52	9 20 25.0	38.0	12.4	74.410	10 41 50.0	39.5	12.9	
53	9 23 52.3	38.1	12.3					
54	9 27 31.0	38.3	12.3					

$\triangle$t = — 2 m. 4.8 s.

FEBRERO 21 DE 1893. α Ursa min. AR = 1 h. 18 m. 39.4 s. δ = 88° 44′ 31.52″.

Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.
	h. m. s.				h. m. s.				h. m. s.		
25	7 43 36	39.9	13.4	42	8 45 38.2	39.5	11.8	59	9 45 58.0	40.2	12.0
26	7 47 22.2	39.6	12.9	43	8 49 3.0	39.0	11.4	60	9 49 32.0	40.0	11.8
27	7 51 3.0	39.5	12.7	44	8 52 37.7	39.0	11.4	61	9 53 6.4	40.0	11.95
28	7 54 51.0	39.7	12.8	45	8 56 13.0	38.7	11.05	62	9 56 42.5	40 0	11.8
29	7 58 34.6	39.5	12.6	46	8 59 36.6	38.4	10.8	63	10 0 26.8	40.0	11.8
30	8 2 10.0	39.4	12.4	47	9 3 8.0	38.1	10.5	64	10 4 3.6	40.0	11.8
31	8 5 49.2	39.4	12.4	48	9 6 46.7	38.2	10.3	65	10 7 46.0	39.95	11.7
32	8 9 28.8	38.3	11.2	49	9 10 27.2	38.1	10.3	66	10 11 21.8	39.4	11.1
33	8 13 10.8	38.4	11.2	50	9 13 49.2	38.2	10.2	67.119	10 15 21.0	38.7	10.3
34	8 16 49.0	38.3	11.1	51	9 17 19.0	38.0	10.1	68	10 18 36.0	38.4	10.1
35	8 20 25.0	38.3	11.0	52	9 20 52.0	38.0	10.1	69	10 22 21.2	38.4	10.0
36	8 24 3.0	38.3	11.0	53	9 24 27.0	37.5	9.6	70	10 26 7.3	38.0	9.6
37	8 27 36.5	38.0	10.6	54	9 28 7.6	39.5	11.6	71	10 29 53.5	37.9	9.25
38	8 31 16.1	38.0	10.6	55	9 31 41.5	39.9	12.0	72	10 33 38.5	37.2	8.4
39	8 34 47.5	38.7	11.2	56	9 35 9.0	40.5	12.6	73.164	10 38 20.0	40.7	11.9
40	8 38 26.7	38.7	11.2	57	9 38 41.0	40.6	12.5	74	10 41 24.7	40.5	11.6
41	8 42 4.2	39.0	11.6	58	9 42 24.0	40.4	12.2				

$\triangle$ t = — 1 m. 29.75 s.
R = 70.034 ± 0.017.

XII.—*Latitud del Monumento Nº XXIV, actualmente Nº 111*—Continuación.

MARZO 3 DE 1893. α Ursa min. AR = 1 h. 18 m. 32.8 s. δ = 88° 44' 29.5".

Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.
	h. m. s.				*h. m. s.*				*h. m. s.*		
71.937	7 13 6.0	6.9	36.8	55.	8 14 12.0	9.2	39.6	40.000	9 7 30.5	7.95	39.05
.165	15 51.0	9.8	38.7	54.	17 43.0	9.2	39.4	39.0	11 5.5	7.95	39.1
70.827	16 7.3	9.6	39.6	53.	21 17.0	9.1	39.4	38.0	14 38.0	8.60	40.0
.277	19 8 0	9.3	39.3	52.	24 48.5	9.1	39.4	37.784	52 6.0	10.1	42.1
69.648	21 27.0	9.1	39.2	50.858	29 00.0	8.0	38.4	.331	53 55.0	9.95	41.95
.276	22 44.5	9.1	39.1	50	31 52.5	9 0	39.5	37.000	55 14.0	9.1	41.2
68.950	23 59.0	9.0	39.05	49	35 27.0	9.3	39.93	31.738	10 15 32.0	10.9	43.1
.599	25 18.0	8.6	38.7	48	38 59.5	9.3	40.00	.390	16 50.0	10.9	43.1
.273	26 33.0	8.6	38.65	47	42 32.0	9.6	40.3	.061	18 17.5	10.2	42.3
67.883	27 52.0	8.7	38.8	45	49 37.0	9.0	40.0	30.688	19 37.0	9.9	42.1
.538	29 12.0	8.7	38.8	44	53 13.0	8.7	39.6	.355	21 21.1	9.95	42.15
58.000	8 3 36.0	9.3	39.6	43	56 48.0	8.6	39.5	29.961	22 29.8	10.3	42.8
57.000	7 7.0	9.0	39.2	41.981	9 0 21.0	8.5	39.7	.041	23 44.0	10.4	42.9
56.000	10 38.0	9.1	39.2	41.000	3 58.0	8.0	39.2	.316	25 5.0	10.4	42.9

$\triangle$ t = — 2 m. 5.00 s.

R = 70.060" ± 0.018.

Las observaciones de latitud del día 18 de Febrero, se calcularon con el valor de R = 70.083 obtenido el día 19, y las demás observaciones se calcularon con el promedio de los valores de los días 21 de Febrero y 3 de Marzo. R = 70.047.

Observaciones de los pares de estrellas.

FEBRERO 18 DE 1893.

Pares.	Hora cronométrica.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 31° 19' +
		R.			° ' "	° ' "	' "				"
1		47.872	33.1	16.2	47 25 50.70						
	6 14 48.8	53.029	34.1	16.9	15 8 2.21	31 16 56.45	+ 3 0.71	+0.42	+0.05		57.63
3		37.150	13.8	32.2	34 18 40.22						
	6 28 46.0	60.557	33.2	14.3	27 53 51.12	31 6 15.67	+13 40.22	+0.38	+0.23		56.52
6	6 34 51 8	44.332	35.0	16.3	9 56 30.14						
	6 36 34.6	52.020	33.0	14.6	52 52 14.40	31 24 22.27	— 4 29.40	+0.93	−0.09		53.71
12	7 6 34.8	53.370	13.2	32.0	24 7 32.39						
		44.253	11.3	30.05	38 21 39.26	31 14 35.83	+ 5 19.47	+0.96	+0.09		56.35
14		45.862	14.1	36.4	62 58 57.79						
		48.949	35.2	15.8	— 0 22 43.15	31 18 7.32	+ 1 48.17	+0.13	0.04		55.06
15		43.418	35.95	16.15	9 25 3.56						
	7 38 20.0	53.516	33.2	13.3	53 26 50.56	31 25 57.06	— 5 53.85	+1.40	−0.11		54.50
17		49.637	34.0	13.9	17 41 25.77						
		47.888	33.3	13.0	44 56 24.11	31 18 54.94	+ 1 1.04	+0.40	0.02		56.64
31		64.091	12.9	34.5	41 4 33.03						
		33.652	35.6	13.8	22 10 50.27	31 37 41.65	—17 46.63	+0.50	0.30		55.22

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

FEBRERO 18 DE 1893.

Pares.	Hora cronométrica.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 31° 19′ +
					° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
33		23.567	35.4	13.9	28 0 44.24						
		56.540	35.9	14.1	35 17 23.79	31 39 4.02	−19 8.42	−0.18	0.33		55.27
38		36.988	34.8	11.3	43 31 58.45						
		60.510	34.9	11.2	18 40 33.50	31 6 15.98	+13 42.50	0.00	0.24		58.72
42	10 31 41.3	28.002	38.0	14.3	74 0 22.78						
	10 39 10.0	66.951	36.6	12.8	−12 5 51.90	30 57 15.44	+32 44.84	−0.73	0.72		60.27
45		55.453	37.5	13.3	37 15 20.51						
	11 21 26.5	43.637	39.6	15.4	25 38 23.72	31 26 52.12	− 6 54.05	+1.05	−0.12		59.00
46		51.002	39.95	15.8	63 31 50.25						
		43.240	40.7	16.5	− 0 42 48.88	31 24 30.68	− 4 31.99	+0.36	0.11		58.95
47		36.262	37.3	13.4	31 38 27.74						
		58.202	36.0	11.9	30 35 55.04	31 7 11.39	+12 48.81	−0.70	+0.22		59.72
47											
51	11 49 7.0	59.537	36.4	12.1	54 33 52.08						
		36.213	37.0	12.0	8 33 24.16	31 33 38.12	−13 37.31	+0.30	0.27		60.84
52		51.688	37.4	13.0	12 29 21.24						
		42.346	38.4	14.0	49 59 50.26	31 14 37.75	+ 5 27.35	−0.50	0.10		62.72
54		55.966	37.6	13.0	20 22 54.17						
		42.530	37.1	12.4	42 2 12.16	31 12 33.17	+ 7 26.29	+0.28	+0.13		59.87

En la columna *r. m.* están incluídas las reducciones al meridiano y demás correcciones que hizo el Sr. Valle á los resultados.

FEBRERO 20 DE 1893.

Pares.	Hora cronométrica.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 31° 19′ +
					° ′ ″	° ′ ″					
2		56.400	38.4	11.4	48 8 29.3						
		40.105	38.9	11.5	14 50 24.	31 29 26.75	− 9 30.60	0.12	0.18	−0.53	55.98
6		20.609	37.0	9.0	9 56 30.10						
		28.140	39.2	11.1	52 52 14.43	31 24 22.26	− 4 23.58	1.08	0.08	−2.37	57.47
8	6 38 34.6	38.560	39.3	10.0	− 3 27 4.65						
		40.953	44.4	15.9	66 9 58.43	31 21 26.89	− 1 23.80	−2.69	−0.04	−2.14	58.22
10	6 45 53.5	50.882	39.1	10.4	2 15 55.08						
		45.196	42.3	13.7	60 17 26.73	31 16 40.91	+ 3 17.01	−1.62	−0.07	+0.18	56.41
11		52.556	39.3	10.6	21 26 19.71						
		45 777	39.9	11.2	41 5 35.91	31 15 57.81	+ 3 57.38	−0.30	0.07	+0.04	55.00
12		52.554	38.2	9.7	24 7 32.39						
		43.470	39.5	10.9	38 21 39.32	31 14 35.86	+ 5 18.15	−0.63	0.09	0.00	53.47

Manantiales de San Bernardino.

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

FEBRERO 20 DE 1893.

Pares.	Hora cronométrica.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r. m.	Correcciones. r.	Latitud 31° 19′ +
					° ′ ″	° ′ ″					
38	10 11 58.2	36.967	34.5	10.4	42 31 58.75						
	10 13 48.3	60.300	38.4	14.4	18 40 33.53	31 6 16.14	+13 37.05	1.98	0.25	+0.15	55.57
40		33.001	38.1	14.4	24 53 14.74						
		64.220	37.3	14.0	38 23 3.33	31 38 9.04	−18 13.20	0.30	0.31	−0.82	55.63
42	10 26 26.0	30.000	38.4	14.9	74 0 23.28						
	10 32 16.5	69.910	29.0	4.9	−12 5 52.42	30 57 15.43	+22 49.94	−4.85	0.72	+0.57	61.81
43		53.990	40.0	15.2	29 9 7.17						
		44.189	37.3	13.7	53 19 23.43	31 14 15.30	+ 5 43.20	1.05	0.10	+0.06	59.71
44		45.645	36.8	13.4	54 27 51.31						
		47.165	35.0	11.3	8 10 25.38	31 19 8.35	+ 53.43	0.58	0.02	−1.15	61.23
46	11 19 15.6	51.584	36.4	13.0							
	11 24 48.3	43.774	36.3	12.95	− 0 42 49.04	31 24 30.86	− 4 33.48	−0.04	−0.10	−0.04	57.20
47		37.078	34.9	11.3	31 38 27.93						
	11 33 39.5	58.917	36.5	13.0	30 35 56.23	31 7 11.58	+12 44.74	0.82	0.22	+0.16	57.50
48	11 39 28.5	67.761	36.4	13.1	59 32 33.22						
		28.331	34.9	11.1	3 53 43.59	31 43 8.40	−22 46.50	0.88	0.51	.....	56.39
52	11 59 55.0	51.812	37.5	13.8	12 29 21.21						
		42.553	36.0	12.2	49 59 50.65	31 14 35.93	+ 5 24.22	0.73	0.10	−1.95	59.03
56		34.464	38.2	14.6	19 27 15.29						
	12 43 50.5	62.654	37.0	13.0	43 45 28.95	31 36 22.12	−16 27.13	0.70	−0.29	−0.18	55.22
59		53.197	35.3	11.1	62 19 37.94						
		41.019	37.3	13.0	0 34 26 62	31 27 2.28	− 7 6.44	0.97	0.16	−0.40	56.57
60		53.197	35.3	11.1	62 19 37.94						
		44.374	36.1	11.7	0 30 39.17	31 25 8.56	− 5 12.46	0.35	0.12	−0.30	56.27
62	13 12 15.3	43.092	37.0	12.2	64 54 50.65						
	13 20 34.3	51.605	38.0	13.1	− 2 24 52.14	31 14 59.26	+ 4 58.10	0.46	0.12	+0.03	57.97
63		46.758	36.0	11.3	− 7 14 15.72						
		47.459	36.3	11.7	69 54 57.79	31 20 21.04	+ 24.55	0.18	−0.11	−0.47	56.19
64	1 32 11.5	46.675	36.4	11.4	67 20 4 85						
		49.697	36.4	11.2	− 4 44 25.22	31 17 49.82	+ 2 7.11	0.05	0.06	−0.08	56.96

En las columnas *r. m.* y *r.* están incluídas las correcciones por refracción, reducción al meridiano y demás que hace el Sr. Valle.

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

FEBRERO 22 DE 1893.

Pares.	Hora cronométrica de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 19′ +
					° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
10		51.577	34.2	14.05	2 15 55.06						
	6 42 46.0	46.021	31.0	10.7	60 27 16.80	31 16 40.93	+ 3 14.55	1.89	0.07	+0.03	57.47
11		51.528	38.05	17.7	21 26 19.67						
		44.712	34.9	14.2	41 5 35.93	31 15 57.8	+ 3 58.67	1.67	0.07	+0.05	58.26
12		52.672	37.0	16.2	24 7 32 38						
		43.494	36.85	16.0	38 21 39.36	31 14 35.87	+ 5 21.38	0.09	0.09	+0.07	57.50
14	7 8 48.8	45.7517	35.7	38.3	62 58 58.08						
		48.8533	14.6	17.9	— 0 22 43.29	31 18 7.40	+ 1 48.11	1.25	0.04	+0.18	56.98
15		43.080	35.7	14.3	9 25 3.48						
		53.094	35.9	14.6	53 26 50.80	31 25 57.14	— 5 50.66	+ 0.32	— 0.11	—0.06	66.63
17		49.3623	35.0	13.5	17 41 25.77						
		47.5047	37.1	15.15	44 56 24.41	31 18 55.09	+ 1 5.05	0.94	0.02	—1.87	59.23
20		29.9689	37.4	15.1	14 46 56.4						
		73.915	33.7	11.7	48 44 11.69	31 45 34.05	—25 38.86	1.78	0.48	—1.25	56.20
21		60.2847	43.6	22.3	69 21 44.99						
		37.0163	38.0	15.8	— 6 14 33.65	31 33 35.67	—13 35.02	— 3.34	0.37	—0.89	56.79
23		46.1743	35.7	13.3	56 20 48.51						
		50.9803	38.0	15.7	6 13 32.24	31 17 10.38	+ 2 48.29	1.18	0.06	+0.03	59.94
26		44.4523	36.4	14.1	—14 18 43.80						
		51.7060	35.3	13.1	77 7 5.89	31 24 11.05	— 4 14.00	0.53	0.14	—0.33	57.39
42		29.9689	37.6	14.6	74 0 23.77						
		68.9043	36.2	13.3	—12 5 52.92	30 57 15.72	+22 43.40	0.67	0 72	—1.07	59.44
43		53.9973	38.0	15.1	29 9 7.34						
		44.0543	40.6	17.5	33 19 23.40	31 14 15.37	+ 5 48.17	— 1.25	0.10	+0.06	62.45
45		53.9480	35.95	12.1	37 15 20.27						
		42.1248	36.5	13.0	25 38 24.11	31 28 52.19	— 6 54.01	0.37	0.12	—0.32	58.35

Telescopio 50″ al Oeste del meridiano.

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

FEBRERO 25 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 19′ +
9											
11		52.618	35.9	13.3	21 26 19.7						
		45.701	35.9	13.3	41 5 35.7	31 15 57.7	+ 4 2.21	0.00	0.07	+0.05	60.03
12		54.292	35.9	13.3	24 7 32.4						
		45.015	35.7	13.0	38 21 39.4	31 14 35.9	+ 5 24.85	0.12	0.09	+0.05	61.01
14		46.321	36.0	13.0	12 58 58.2						
		49.464	37.7	14.6	− 0 22 43.3	31 18 7.45	+ 1 50.06	0.82	0.04	+0.02	58.39
15	7 6 18.2	43.1693	36.3	13.1	9 25 3.43						
		53.1330	35.9	12.8	53 26 50.96	31 25 57.20	− 5 48.90	0.18	0.10		.....
17		49.4005	35.05	12.1	17 41 25.77						
		47.4980	35.9	12.8	44 56 24.55	31 18 55.16	+ 1 6.62	−0.39	0.02	+0.03	61.42
20		29.9689	35.09	12.8	14 46 56.40						
		73.8495	33.7	11.7	48 44 11.34	31 45 33.87	−25 36.57	0.83	0.48	−1.24	57.37
22		74.4953	35.7	12.6	59 3 15.93						
		21.2455	34.2	13.0	4 38 50.25	31 51 3.09	−31 4.65	−0.27	−0.65	−0.29	57.23
24		35.6687	35.0	11.6	61 34 47.10						
		60.9330	36.0	12.3	0 35 43.35	31 5 15.23	+14 44.68	0.42	0.29	+0.16	60.78
42		28.0270	39.0	14.1	74 0 24.52						
		67.0390	36.9	11.8	12 5 53.70	30 57 15.41	+22 46.08	−1.10	0.73	+0.25	61.37
43		53.915	36.2	11.05	29 9 7.6						
		44.020	35.9	10.2	33 19 23.4	31 14 15.50	+ 5 46.49	0.29	0.10	+0.06	62.44
45		54.831	38.9	12.7	37 15 20.07						
		43.024	39.1	13.0	25 38 24.40	31 26 52.23	− 6 53.45	0.12	0.12	−0.32	58.70
46		51.812	40.8	14.0	63 31 51.75						
		43.980	42.8	16.5	− 0 42 49.15	31 24 31.30	− 4 35.31	0.93	0.11	−0.27	56.76
47		37.224	38.3	12.1	31 38 28.42						
	11 14 58.0	59.081	39.1	13.5	30 35 55.69	31 7 12.06	+12 45.37	0.43	0.22	+0.14	58.32
51		59.710	38.1	12.0	54 33 53.59						
		36.248	38.6	12.0	8 33 23.86	31 33 38.72	−13 41.57	−0.12	−0.31	−0.15	56.57
52		52.052	39.0	12.8	12 29 21.15						
		42.802	37.3	11.05	49 59 51.62	31 14 36.38	+ 5 23.91	0.85	0.10	−0.22	61.30
57		46.3683	38.3	12.3	−15 38 2.07						
		48.5898	36.3	10.4	78 20 34.67	31 21 16.30	− 1 17.79	0.98	0.04	−0.09	59.44
59		54.0123	36.0	10.1	62 19 38.90						
		41.9480	38.0	12.4	0 34 26.15	31 27 2.52	− 7 2.46	+1.08	0.16	−0.68	+ 60 30
60		54.0123	36.0	10.8	62 19 38.90						
		45.1557	35.0	9.8	0 34 26.15	31 25 8.80	− 5 10.13	−0.32	−0.12	−0.07	58.16

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

FEBRERO 25 DE 1893.

Pares.	Hora cronométrica.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 19′ +
62											
63		46.5328	40.0	15.0	— 7 64 16.38						
		47.2720	36.8	11.6	69 54 59.06	31 20 21.34	— 0 25.88	+1.85	—0.01	0.00	57.30
64		46.2045	37.0	11.6	67 20 5.85						
		49.8910	37.3	11.9	— 4 44 25.89	31 17 49.98	+ 2 9.09	0.12	0.06	+0.02	59.27

FEBRERO 28 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 19′ +
					° ′ ″	° ′ ″					″
21	7 32 32.3	61.444	37.6	15.6	69 21 45.8						
	7 36 36.0	38.080	37.0	15.0	— 6 14 34.0	31 33 35.9	—13 38.14	—0.30	0.37	—0.49	57.34
23	7 43 2.6	46.485	42.7	19.0	56 20 49.13						
	56 8.7	51.348	40.7	17.0	6 13 32.05	31 17 10.59	+ 2 50.29	1.00	0.06	—1.96	59.98
	34.0										
26	8 7 9.8	44.503	35.0	11.1	—14 18 44.37						
	43.0										
	9 38.3	51.775	34.4	10.5	77 7 6.92	31 24 11.28	— 4 14.64	0.30	— 0.14	—0.05	56.75
29	16 22.3	30.118	40.9	17.0	87 13 15 54						
	20 41.7	66.897	40.6	16.7	—25 16 14.16	30 58 30.69	+21 27.89	0.15	1.40	—1.33	58.80
		.912									
31	35 41.0	64.5997	39.0	15.4	41 4 34.06						
	36 18.0	34.1790	40.7	16.8	22 10 50.57	31 37 42.32	—17 45.18	0.73	0.31	—0.82	57.36
36	9 4 15.5	34.570	38.0	13.0	24 39 20.85						
	6 56.5	43.732	32.0	7.7	37 46 42.04	31 13 1.95	+ 6 54.53	2.83	0.12	+0.08	59.51

MARZO 1 DE 1893.

46	10 44 15.5	45.863	10.95	32.2	63 31 53.08						
	47 41.0	33.662	11.1	36.7	— 0 42 49.31	31 24 31.835	— 4 33.04	0.16	0.10	—0.58	58.48
47	10 51 35.0	58.330	15.4	41.0	31 38 28.81						
	57 34.0	36.538	10.0	35.7	30 35 56.06	31 7 12.43	+12 43.09	2.67	0.22	+0.14	58.55
63		49.9205	11.9	37.2	— 7 14 16.91						
		49.3355	7.0	32.6	69 55 0.08	31 20 21.585	— 20.485	—4.87	— 0.01	0.00	56.22
64		51.247	13.4	39.0	67 20 7.19						
		47.642	12.3	38.0	— 4 44 26.43	31 17 51.38	+ 2 06.18	0.52	0.07	+0.07	58.22

Las observaciones del día 1º las hizo el Sr. D. Valentín Gama.

Discusión.

Nº del par.	Estrellas.	φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta\varphi^2$	η
1	c Persei.....							
	1302 B. A. C. (S)....	57.63	57.63			0.42	0.1764	1.000
2	1287 B. A. C. (S)....	55.98	55.98			2.07	4.2849	1.000
	1913 Yarnall.....							
3	54 Persei.....	56.52	56.52			1.53	2.3409	1.000
	1966 Yarnall.....							
6	1421 B. A. C. (S)....	53.71	55.59	1.88	3.5344	2.46	6.0516	0.500
	1425 B. A. C. (S)...	57.47		1.88	3.5344			
8	μ Eridani.....	58.22	58.22			0.17	0.0289	1.000
	9 Camelop.....							
10	π^5 Orionis.....	56.41	56.94	0.53	0.2809	1.11	1.2321	0.500
	10 Camelop.....	57.47		0.53	0.2809			
11	ι Tauri..	35.00	57.76	2.76	7.6176	0.29	0.0841	0.333
	η Auriga..... ...	58.26		0.50	0.2500			
		60.03		2.27	5.1529			
12	2221 Yarnall.....	56.35	58.29	1.94	3.7636	0.24	0.0576	0.333
	μ Auriga.....	57.50		0.79	0.6241			
		61.01		2.72	7.3984			
14	17 Camelop.....	55.66	57.01	1.35	1.8225	1.04	1.0816	0.333
	δ Orionis	56.98		0.03	0.0009			
		58.39		1.38	1.9044			
17	130 Tauri.....	56.64	59.10	2.46	5.0516	1.05	1.1025	0.333
	β Auriga.....	59.23		0.13	0.0169			
		61.42		2.32	5.3824			
20	ν Orionis.....	56.20	56.79	0.59	0.3481	1.26	1.5876	0.500
	1963 B. A. C. (S)....	57.37		0.58	0.3364			
21	22 H Camelop.....	56.79	57.06	0.27	0.0729	0.99	0.9801	0.500
	5 Monoceros	57.34		0.28	0.0784			
22	2 Lyncis.....	57.23	57.23			0.82	0.6724	1.000
	8 Monocerotis....							
23	2045 B. A. C. (S)....	59.94	59.96	0.02	0.0004	1.91	3.6481	0.500
	1140 10 Yarnall (S)..	59.98		0.02	0.0004			
24	8 Lyncis.....	60.78	60.78			2.73	7.4529	1.000
	P. VI 203.....							
26	2807 Yarnall.....	57.39	57.07	0.32	0.1024	0.98	0.9604	0.500
	24 H Camelop.....	56.75		0.32	0.1024			
29	51 Cephei.....	58.80	58.80			0.75	0.5625	1.000
	P. VI 303.....							
31	64 Auriga.....	55.22	56.29	1.07	1.1449	1.76	3.0976	0.500
	δ Geminorum....	57.36		1.07	1.1449			

Discusión—Continuación.

Nº del par.	Estrellas.		φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta\varphi^2$	η
33	l	Geminorum	55.27	55.27			2.78	7.7284	1.000
	2504	B. A. C. (S).....							
36	K	Geminorum....	59.51	59.51			1.46	2.1316	1.000
	1325	10 Y. C. (S)							
38	31	Lyncis.....	58.72	57.15	1.57	2.4649	0.90	0.8100	0.500
	3440	Yarnall	55.57		1.58	2.4649			
40	3446	Yarnall.....	55.63	55.63			2.42	5.8564	1.000
	Groom	1450.....							
42	Groom	1446.....	60.27	60.72	0.45	0.2025	2.67	7.1289	0.250
	6	Hydra.....	61.81		1.09	1.1881			
			59.44		1.28	1.6384			
			61.37		0.65	0.4225			
43	l	Cancri.....	59.71	61.53	1.82	3.3124	3.48	12.1104	0.333
	3834	Yarnall.....	62.45		0.92	0.8464			
			62.44		0.91	0.8281			
44	3952	Yarnall.....	61.23	61.23			3.18	10.1124	1.000
	4016	Yarnall.....							
	38	Lycis.....	59.00	58.68	0.32	0.1024	0.63	0.3969	0.333
45	4012	Yarnall	58.35		0.33	0.1089			
			58.70		0.02	0.0004			
46	h	Ursa maj.....	58.95	57.85	1.10	1.2100	0.20	0.0400	0.250
	τ^2	Hydra.....	57.20		0.65	0.4225			
			56.76		1.09	1.1881			
			58.48		0.63	0.3969			
47	3273	B. A. C. (S)....	59.72	58.80	1.22	1.4884	0.45	0.2025	0.250
	4127	Yarnall.....	57.50		1.00	1.0000			
			58.22		0.28	0.0784			
			58.55		0.05	0.0025			
51	3358	B. A. C. (S)	60.84	58.70	2.14	4.5796	0.65	0.4225	0.500
	π	Leonis.....	56.57		2.13	4.5369			
	α	Leonis.....	62.70	61.01	1.69	2.8561	2.96	8.7616	0.333
52	4323	Yarnall.....	59.03		1.98	3.9204			
			61.30		0.29	0.0841			
54	y^1	Leonis....	59.87	59.87			1.82	3.3124	1.000
	μ	Ursa maj.....							
56	3691	B. A. C. (S)	55.22	55.22			2.83	8.0089	1.000
	3729	B. A. C. (S)							
57	γ	Hydra.....	59.44	59.44			1.39	1.9321	1.000
	Br.	1508.....							
59	α	Ursa maj.....	56.57	58 44	1.87	3.4969	0.39	0.1521	0.500
	4716	Yarnall.....	60.30		1.86	3.4596			

Discusión – Continuación.

N° del par.	Estrellas.	φ	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta\varphi^2$	η
60	α Ursa maj.....	56.27	57.21	0.94	0.8836	0.84	0.7056	0.500
	4783 Yarnall.....	58.16		0.95	0.9025			
62	Groom 1771.....	58.02	58.02			0.03	0.0009	1.000
	ε Leonis.....							
63	4913 Yarnall.....	56.19	56.57	0.38	0.1444	1.48	2.1904	0.333
	3933 B. A. C. (S)....	57.30		0.73	0.5329			
		56.22		0.35	0.1225			
64	3 Draconis.....	56.96	58.15	1.19	1.4161	0.10	0.0100	0.333
	5053 Yarnall.....	59.27		1.12	1.2544			
		58.22		0.07	0.0049			

Pro. = 58.05 $\quad \Sigma = 98.5402 \quad \Sigma = 107.4162 \quad 24.247$

$n = 61 \quad m = 23 \quad e = 0.5745 \quad \sqrt{\frac{98.5402}{38}} = \pm 1{,}09 \quad e^2 = 1{,}1881$

$E^2_\delta = 0.455 \times \frac{107.4162}{37} = 1.3209 \quad E^2 = \frac{\frac{1}{n}\, e^2}{m-1} = 0.7786 \quad E^2_\delta = 0.5224 \quad E_\delta = \pm 0.736$

$e_\delta = \pm 1.04$

Pesos		N'
1	0.578	1.0
2	0.879	1.5
3	1.065	1.8
4	1.191	2.1

Resultado final.

N° del par.	Latitud 31° 19′ +	p.	$p.\varphi$	Δ	Δ^2	$p.\Delta^2$	N° del par.	Latitud 31° 19′ +	p.	$p.\varphi$	Δ	Δ^2	$p.\Delta^2$
1	57.63	1.0	7.63	0.47	0.2209	0.2209	36	59.51	1.0	9.51	1.41	1.9881	1.9881
2	55.98	1.0	5.98	2.12	4.4944	4.4944	38	57.15	1.5	10.73	0.95	0.9095	1.3538
3	56.52	1.0	6.52	1.58	2.4964	2.4964	40	55.63	1.0	5.63	2.47	6.1009	6.1009
6	55.59	1.5	8.39	2.51	6.3001	9.4502	42	60.72	2.1	22.51	2.62	6.8644	13.4152
8	58.22	1.0	8.22	0.12	0.0144	0.0144	43	61.53	1.8	20.75	3.43	11.7649	21.1768
10	56.94	1.5	10.41	1.16	1.3456	2.0184	44	61.23	1.0	11.23	3.13	9.7969	9.7969
11	57.76	1.8	13.97	0.34	0.1156	0.2081	45	58.68	1.8	15.62	0.58	0.3364	0.6055
12	58.29	1.8	14.92	0.19	0.0361	0.0650	46	57.85	2.1	16.49	0.25	0.0625	0.1313
14	57.01	1.8	12.52	1.09	1.1881	2.1386	47	58.50	2.1	16.48	0.40	0.1600	0.3360
17	59.10	1.8	16.38	1.00	1.0000	1.8000	51	58.70	1.5	13.05	0.60	0.3600	0.5400
20	56.79	1.5	10.18	1.31	1.7161	2.5752	52	61.01	1.8	19.82	2.91	8.4581	15.2426
21	57.06	1.5	10.59	1.04	1.0816	1.6224	54	59.87	1.0	9.87	1.77	3.1329	3.1329
22	57.21	1.0	7.21	0.89	0.7921	0.7921	56	55.22	1.0	5.22	2.88	8.2944	8.2944
23	59.96	1.5	14.94	1.86	3.4596	5.1894	57	59.44	1.0	9.44	1.34	1.7956	1.7956
24	60.78	1.0	10.78	2.68	7.1824	7.1824	59	58.44	1.5	12.66	0.34	0.1156	0.1156
26	57.07	1.5	10.61	1.03	1.0609	1.5913	60	57.21	1.5	10.81	0.89	0.7921	0.1881
29	58.80	1.0	8.80	0.70	0.4900	0.4900	62	58.02	1.0	8.02	0.08	0.0064	0.0064
31	56.29	1.5	9.43	1.81	3.2761	4.9141	63	56.57	1.8	11.83	1.53	2.3409	4.2136
33	55.27	1.0	5.27	2.83	8.0089	8.0089	64	58.15	1.8	14.67	0.05	0.0025	0.0045
									54.0	437.19			= 145.7683

Latitud del punto de Observación..... 31° 19′ 58.10″ ± 0.18″
Reducción al Monumento N° 111..... + 0.17″
Latitud del Monumento..... 31° 19′ 58.27″

XIII.

Latitud de Nogales.

Método "Talcott."

Instrumentos.

Telescopio cenital.

Personal.

Observador, Felipe Valle.
Ayudante, Carlos Kurczyn.

Valor angular de las revoluciones del micrómetro.

MARZO 25 DE 1893. α Ursa maj. AR = 1 h. 18 m. 24.1 s. δ = 88° 44′ 23″ 42

Micrómetro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	Micró. metro.	Cronómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.
	h. m. s.				h. m. s.		
62	6 9 13	12.3	34.4	49	6 55 27.0	10.9	33.5
61	12 48	12.15	34.3	48	58 57.0	10.9	33.6
60	16 22	12.1	34.4	47	7 2 33.0	9.9	33.7
59	19 54.5	12.1	34.4	46	6 6.0	10.1	33.0
58	23 27.5	11.8	34.05	45	9 39.0	10.3	33.2
57	27 4.7	11.8	34.0	44	13 13.0	10.2	33.1
56	30 36.0	11.3	33.7	43	16 45.0	10.1	33.1
55	34 11.5	11.1	33.6	42	20 19.0	9.85	32.9
54	37 44.0	11.1	33.7	41	23 55.0	9.8	32.9
53	41 16.0	11.0	33.6	40	27 33.0	9.6	32.8
52	44 53.5	11.5	33.7	39	31 4.0	9.6	32.8
51	48 27.0	11.0	33.75	38	34 42.0	9.2	32.4
49.840	52 27.0	10.6	33.1	37	38 18.0	9.0	32.1

$\triangle t$ = + 12 m. 37.1 s.
R = 70.105″ ± 0.17

Observaciones de los pares de estrellas.

ABRIL 20 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	n.	....	....	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
1	12 13 5	42.074	10.05	38.65	21 8 10.93						
	17 9	56.281	15.60	44.05	41 15 19.76	31 11 45.35	+ 8 17.96	2.74	0.14	.....	6.19
2	12 21 10	42.099	12.00	40.6	3 54 21.58						
	23 0	57.570	20.9	49.3	58 27 36.95	31 10 59.26	+ 9 2.30	+1.76	+0.17	+0.86	4.35
4	12 49 58	53.551	10.1	39.2	14 42 16.03						
		43.802	11.5	40.7	47 46 33.86	31 14 24.94	+ 5 42.24	−0.73	0.10	+0.01	6.56
5		51.793	40.6	11.3	66 1 7.10						
	12 0 45	46.114	37.2	8.0	− 3 14 15.92	31 23 25.59	− 3 19.06	0.08	0.06	−0.12	6.55
6	13 4 11	57.651	39.7	10.3	23 11 17.23						
		58.872	40.	10.0	39 6 7.68	31 8 42.46	+11 23.91	+0.23	0.19	0.00	6.79
7	13 14 45	39.361 37.492	39.5	9.95	12 7 21.79						
		57.237 41.520	37.2 38.4	7.9 8.9	50 14 36.14	31 10 58.97	+ 8 50.92	+0.55	0.10		6.97

Antiguo Monumento 26, en Nogales.

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

ABRIL 20 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$.	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
9		42.022	39.2	9.7	37 35 25.88						
		57.140	31.6	1.9	24 47 10.67	31 11 17.93	+ 8 49.93	— 3.85	0.15	0.00	4.16
10		51.318	31.05	1.4	24 54 59.24						
		49.192	31.1	1.4	37 43 41.36	31 18 50.30	+ 1 14.57	— 0.02	+ 0.02	0.00	4.87
11		48.325	40.0	10.0	20 29 38.46						
		50.180	39.5	9.6	42 12 39.36	31 21 8.91	— 1 5.02	+ 0.23	— 0.02	0.00	4.10
12		57.430	39.4	9.5	34 58 18.49						
		41.163	40.05	10.0	28 0 49.70	31 29 34.10	— 9 29.20	+ 0.29	— 0.16	0.00	5.03
13		53.242	40.15	10.05	18 11 9.81						
		46.847	40.7	10.4	44 21 38.03	31 16 23.92	+ 3 44.16	— 0.23	0.07	0.00	7.92
a	2 11 16	43.728	40.8	10 5	49 57 37.84						
		54.673	40.4	10.1	12 29 45.45	31 13 41.65	+ 6 23.65	— 0.20	0.12	+ 0 07	5.29
b	2 16 26.5	54.002	39.4	9.05	10 36 4.22						
		43.209	39.5	8.85	51 51 27.85	31 13 46.04	+ 6 18.32	+ 0.13	0.12	0.02	4.63
c		44.414	40.9	10.2	32 15 49.67						
		54.712	40.05	9.3	30 12 20.74	31 14 5.21	+ 6 0.97	— 0.44	0.10	0.00	5.84
d		44.011	40.7	9.95	18 45 34.45						
		53.821	41.0	10.1	44 6 0.55	31 25 47.50	— 5 43.86	— 0.11	— 0.10	0.00	3.43
e	2 43 0	53.391	43.7	12.95	16 52 22.83						
		45.177	43.7	12.95	45 38 5.11	31 15 13.97	+ 4 52.83	0.00	0.09	+ 0.26	7.15
f		53.391	41.8	11.0	24 48 23.89						
		45.411	42.8	12.0	37 42 25.52	31 15 24.70	+ 4 39.72	— 0.50	0.08	0.00	4.00
g		52.776	42.05	11.1	14 27 42.96						
		45.556	42.3	11.4	48 3 59.25	31 15 51.10	+ 4 12.73	— 0.14	0.07	0.00	3.76
h		57.929	39.05	7.85	20 57 35.56						
		39.948	41.7	10.4	41 21 37.89	31 9 36.73	+10 30.28	— 1.30	0.18	0.00	5.89
m	3 45 9.0	51.072	43.5	12.2	26 37 47.13						
	55 52.5	49.219	40.3	9.0	35 59 3.28	31 18 25.21	+ 1 4.95	— 0.20	0.03	+35.84	5.77
3′		54.260	42.01	10.2	14 16 31.08						
		43.533	40.4	8.4	48 11 8.12	31 13 49.60	+ 6 16.01	+ 0.82	+ 0.11	+ 0.03	6.57
i		52.797	39.05	7.7	33 18 44.01						
		46.987	39.5	7.0	29 28 11.56	31 23 27.78	— 3 22.25	— 1.60	+ 0.06	— 0.12	3.87
l		49.996	39.05	7.7	43 56 53.26						
		45.916	39.5	7.0	18 48 61.17	31 22 27.27	— 2 23.01	— 0.06	— 0.04	— 0.01	4.16
4′		38.773	40.65	8.0	13 53 57.50						
		57.351	40.05	8.0	49 7 55.79	31 30 56.64	—10 51.21	0.00	— 0.20	0.00	5.23

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

ABRIL 20 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
5′		63.882	42.3	10.1	15 56 16.39						
		34.712	40.0	7.85	46 9 49.04	31 3 2.72	+17 2.48	+ 1.14	+ 0.32	0.00	6.66
1′		52.929	41.8	10.0	17 19 37.67						
		46.166	40.7	8.95	45 12 36.29	31 16 6.98	+ 3 57.06	+ 0.07	+ 0.54	0.00	4.65
6′		56.761	40.7	8.4	31 52 23.20						
		42.221	39.3	8.0	31 4 41.93	31 28 32.57	— 8 29.67	— 0.14	— 0.20	0.00	2.56
7′		43.956	40.7	8.4	22 13 26.94						
		54.490	39.3	7.0	40 38 59.82	31 26 13.38	— 6 9.25	— 0.10	0.70	— 0.00	4.73
8′	17 18 37.0	58.556	35.2	3.0	24 57 35.38						
		41.893	40.95	8.45	37 23 51.05	31 10 43.22	+ 9 44.08	0.16	— 2.80	—17.53	7.13
9′		50.479	38.1	5.75	46 20 21.39						
		47.130	39.6	7.15	16 23 41.07	31 22 1.23	— 1 57.39	0.04	+ 0.73	— 0.08	4.53
10′		50.695	38.1	5.8	31 13 54.29						
		41.207	40.4	7.9	31 15 11.25	31 14 32.77	+ 5 32.57	0.09	— 1.10	0.00	4.33
12′	18 20 51.5	43.243	42.7	9.95	20 47 31.81						
		55.911	42.1	9.25	42 6 58.38	31 27 15.10	— 7 24.04	0.32	— 0.13	+14.64	5.89
14′		54.656	41.3	8.5	23 47 21.94						
		44.242	40.8	7.9	38 40 39.54	31 14 0.74	+ 6 5.04	0.28	0.10	0.00	6.16

ABRIL 21 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
2	12 21 57.5	56.150	37.0	7.8	3 54 21.14						
	22 37.0	40.540	59.4	10.15	58 27 37.18	31 10 59.16	+ 9 7.17	—1.19	0.19	+0.23	5.56
3		.....	... .	.....	52 7 32.04						
		.....	.....	.....	10 53 0.80	31 30 16.42	.....	.....	.....	.....	.....
4		53.602	39.4	10.3	14 42 16.14						
		43.872	39.5	10.4	47 46 34.09	31 14 25.12	+ 5 41.06	0.05	0.10	—0.11	6.22
5		51.620	39.3	10.2	66 1 7.37						
		45.875	40.7	11.7	3 14 15.91	31 23 25.73	— 3 21.38	+0.72	—0.06	0.00	5.01
6		58.536	39.4	10.3	23 11 17.28						
		39.081	34.4	5.4	39 6 7.89	31 8 42.58	+11 21.95	+2.48	+0.19	0.00	7.20
7	13 14 21.5	57.441	43.5	14.4	12 7 21.79						
		41.889	39.6	10.5	50 14 36.14	31 10 58.97	+ 9 5.14	+1.95	0.17	+0.02	6.25
9		41.908	40.2	11.1	37 35 25.39						
		56.947	41.6	12.15	24 47 10.83	31 11 18.11	+ 8 47.15	+0.61	0.15	0.00	6.02

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

ABRIL 21 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 20′ +
					° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
10		51.111	41.6	12.1	24 53 59.40						
		48.986	40.6	11.1	37 43 41.58	31 18 50.49	+ 1 14.49	+0.50	+0.02	0.00	5.50
11		47.959	41.05	11.6	20 29 38.62						
		49.823	40.0	10.3	42 12 39.60	31 21 9.11	− 1 5.34	+0.59	−0.02	0.00	4.34
12		57 230	39.4	9.9	34 58 18.70						
		41.081	40.2	10.6	28 0 49.89	31 29 34.30	− 9 27.82	+0.38	−0.16	0.00	6.70
13	2 3 9.0	52.361	39.95	10.15	18 11 9.96						
		45.996	39.7	10.0	44 21 38.28	31 16 24.12	+ 3 43.81	+0.10	0.07	0.00	8.10
a	2 11 18.3	43.496	40.4	10.9	49 57 38.11						
	15 15.0	54.391	40.0	10.3	12 29 45.56	31 13 41.84	+ 6 21.90	−0.25	0.12	+0.04	3.65
b	2 16 35.0	53.507	38.0	7.35	10 36 4.25						
	18 59.0	42.730	33.8	4.2	51 51 28.12	31 13 46.18	+ 6 17.76	+1.84	0.12	+0.04	5.94
c		43.421	39.05	9.4	32 15 49.79						
	2 37 1.0	53.651	38.4	8.9	30 12 20.94	31 14 5.37	+ 5 58.59	−0.29	0.10	+0.04	3.81
d	2 39 55.0	43.768	39.6	10.0	18 45 34.55						
		53.621	36.4	6.95	44 6 0.80	31 25 47.68	− 5 45.38	+1.56	0.10	−0.20	3.76
e		53.079	40.0	10.4	16 52 22.98						
		44.797	38.1	7.7	45 38 5.34	31 15 14.16	+ 4 50.30	1.15	0.09	0.00	5.70
f		53.363	40.8	11.1	24 48 24.02						
		45.422	40.5	10.9	37 42 25.75	31 15 24.89	+ 4 38.35	0.12	0.08	0.00	3.44
g		52.677	38.6	8.05	14 27 42.09						
		45.453	39.95	9.9	48 3 59.52	31 15 51.31	+ 4 13.22	−0.81	0.07	−0.01	3.78
h		58.137	38.1	7.8	20 57 35.68						
		40.224	36.05	5.6	41 21 38.14	31 9 36.91	+10 27.90	1.07	0.18	0.00	6.06
m	3 46 19.0	51.401	38.05	7.1	26 37 47.32						
		47.952	41.0	9.95	35 59 3.51	31 18 25.42	+ 2 0.90	− 1.45	0.03	−0.56	4.34
3′		54.413	39.4	8.3	14 16 31.19						
		43.655	41.0	9.85	48 11 8.11	31 13 49.65	+ 6 17.10	− 0.29	0.11	0.00	6.57
i		52.698	39.5	9.0	33 18 44.23						
		46.865	41.1	10.4	29 28 11.77	31 23 28.00	− 3 24.46	+ 0.75	− 0.06	0.00	4.23
		50.996	39.0	8.2	43 56 53.55						
l	3 44 40.5	47.043	37.8	6.9	18 48 1.32	31 22 27.44	− 2 18.56	− 0.63	− 0.04	−3.42	4.79
4′		39.199	40.5	9.25	13 53 57.64						
		57.751	42.7	11.4	49 7 53.42	31 30 55.98	−10 50.30	− 1.09	− 0.20	0.00	3.94
5′		63.899	42.1	11.0	15 56 16.54						
		34.718	39.7	7.5	46 9 49.28	31 3 2.91	+17 2.87	1.47	0.32	0.00	7.57
1′		51.704	37.0	5.85	17 19 37.82						
		44.901	39.1	8.0	45 12 36.63	31 16 7.23	+ 3 58.46	− 1.06	0.07	0.00	4.70

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

ABRIL 21 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
2′		54.142	40.5	9.2	36 41 48.32						
		44.987	39.4	8.2	26 9 8.45	31 25 28.39	— 5 20.73	— 0.52	— 0.09	0.00	7.05
6′		57.002	40.0	8.8	31 52 23.40						
		42.490	40.75	9.4	31 4 42.13	31 28 32.77	— 8 28.69	0.34	— 0.14	0.00	4.28
7′		44.052	40.6	9.2	22 13 27.17						
		54.518	42.9	11.4	40 39 0.04	41 26 13.61	— 6 6.86	— 1.12	— 0.10	0.00	5.53
8′		57.241	42.7	11.1	24 57 35.56						
		41.136	48.05	15.7	37 23 51.26	31 10 43.41	+ 9 24.52	— 2.49	0.16	0.00	5.60
9′		50.742	41.6	10.0	46 20 21.62						
		47.434	40.7	9.0	16 23 41.29	31 22 1.46	— 1 55.96	— 0.48	— 0.03	0.00	4.99
10′		34.460	40.8	9.05	31 13 54.48						
		45.011	41.65	9.7	31 15 11.44	31 14 32.96	+ 5 31.21	— 0.38	0.09	0.00	3.88
11′		54.804	39.3	7.15	29 15 12.35						
		44.285	40.8	8.5	33 12 41.71	31 13 57.03	+ 6 8.72	— 0.71	0.10	0.00	5.14
12′		43.355	39.4	7.1	20 47 31.95						
		55.623	40.15	7.9	42 6 58.57	31 27 15.26	— 7 10.02	— 0.39	— 0.13	0.00	4.72
13′		42.298	42.8	10.2	36 0 35.09						
		56.713	40.2	7.9	26 22 49.62	31 11 42.36	+ 8 25.28	— 1.23	0.14	0.00	6.55
14′		55.511	41.7	9.1	23 47 22.10						
		45.080	44.0	11.35	38 40 39.72	31 14 0.91	+ 6 5.63	— 1.14	0.10	0.00	5.50

ABRIL 25 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
2		42.805	3.4	32.1	3 54 21.32						
		58.429	0.3	29.0	58 27 38.12	31 10 59.62	+ 9 7.66	— 1.55	0.19	0.00	5.92
4		44.982	9.95	39.0	14 42 16.56						
		54.778	3.6	32.9	47 46 34.03	31 14 25.30	+ 5 43.37	— 3.12	0.10	0.00	5 65
5		47.073	3.9	33.05	66 1 8.45						
		52.797	5.9	35.0	3 14 15.87	31 23 26.29	— 3 20.64	— 0.98	— 0.07	0.00	4.60
6		39.918	6.4	35.9	23 11 17.97						
		59.390	8.0	37.5	39 6 8.75	31 8 43.36	+11 22.54	0.80	0.19	0 00	6.89
10	13 35 1.0	47.349	10.2	40.0	24 54 0.06						
		49.486	8.3	38.1	37 43 41.58	31 18 50 82	+ 1 14.91	0.95	0.02	+ 0.10	4.80
11		49.723	8.4	38.2	20 29 39.26						
		47.871	8.4	38.2	42 12 40.02	31 21 9.64	— 0 65.80	0.00	— 0.02	0.00	3.82

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

ABRIL 25 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 20′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
12		41.103	9.7	39.4	34 58 19.55						
		57.333	10.95	40.8	28 0 50.62	31 29 35.09	− 9 28.90	− 0.66	− 0.16	0.00	5.37
13		46.750	8.0	38.0	18 11 10.52						
		53.1635	1.9	31.9	44 21 39.29	31 16 24.90	+ 3 44.81	− 3.05	0.07	0.00	6.73
a		55.477	6.6	36.8	49 57 39.17						
		44.563	10.0	40.0	12 29 46.00	31 13 42.59	+ 6 22.57	− 1.65	0.12	0.00	3.63
c		54.700	8.3	38.8	32 15 50.27						
		44.444	11.15	41.7	30 12 21.75	31 14 6.01	+ 5 59.50	− 1.44	0.12	0.00	4.19
d		54.714	7.6	38.0	18 45 34.95						
		44.956	1.2	31.6	44 6 1.83	31 25 48.39	− 5 42.04	− 3.20	− 0.11	0.00	3.04
f		45.353	8.0	38.3	24 48 24.60						
		53.533	1.95	32.2	37 42 26.69	31 15 25.65	+ 4 40.42	− 3.06	0.08	0.00	3.09
h		40.783	9.95	40.8	20 57 36.39						
		58.721	8.1	39.0	41 21 39.13	31 9 37.76	+10 28.78	− 0.92	0.18	0.00	5.80
i	3 25 44.0	46.409	1.1	32.0	33 18 45.11						
		52.262	0.6	31.3	29 28 12.58	31 23 28.85	− 3 25.16	0.03	0.06	− 0.12	3.66
l		48.151	9.0	39.9	43 56 54.53						
		52.290	4.4	35.2	18 48 1.95	31 22 27.24	− 2 25.08	+ 2.33	− 0.04	0.00	4.45
m		47.4415	11.1	42.0	26 37 48.09						
		50.2220	11.05	42 05	35 59 4.41	31 18 26.25	+ 1 37.46	0.00	0.03	0.00	3.74
1′		46.466	7.5	38.9	17 19 38.43						
		53.238	5.0	36.5	45 12 38.00	31 16 8.22	+ 3 57.38	− 1.23	0.07	0.00	4.44
2′		45.333	2.0	33.1	36 41 49.11						
		54.535	2.05	34.2	26 9 9.23	31 25 29.17	− 5 22.55	− 0.52	− 0.09	0.00	6.01
3′		45.057	8.4	39.9	14 16 31.76						
		55.826	6.6	38.0	48 11 9.47	31 13 50.62	+ 6 17.50	− 0.93	0.10	0.00	7 29
4′		59.523	9.0	40.4	13 63 58.22						
		40.936	7.0	38.3	49 7 54.52	31 30 56.37	−10 51.52	− 1.06	− 0.20	0.00	3.59
5′		34.654	10.95	42.1	15 56 17.12						
		63.856	10.0	54.13	46 9 50.25	31 3 3.68	+17 3.60	− 0.43	0.32	0.00	7.17
6′		41.911	15.7	46.9	31 52 24.22						
		56.435	16.2	47.7	31 4 42.92	31 28 33.57	− 8 29.11	− 0.33	− 0.14	0.00	3.99
7′		54.809	11.2	42.8	22 13 28.09						
		44.296	11.1	42.7	40 39 0.94	31 26 14.51	− 6 8.51	− 0.05	− 0.10	0.00	5.85
8′		41.355	7.5	39.0	24 57 36.27						
		57.391	4.3	36.0	37 23 52.11	31 10 44.19	+ 9 22.91	− 1.55	0.16	0 00	5.71
9′		48.128	8.9	40.3	46 20 22.54						
		51.459	11.1	42.8	16 23 42.19	31 22 2.37	− 1 56.76	− 0.84	− 0.04	0.00	4.73

Observaciones de los pares de estrellas—Continuación.

ABRIL 25 DE 1893.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. oe.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m	Correcciones. n	Correcciones.	Correcciones.	Latitud 31° 20′ +
					° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
10′		44.242	4.0	35.7	31 13 55.25						
		53.717	2.7	34.3	31 15 12.20	31 14 33.72	+ 5 32.12	— 0.55	0.09	0.00	5.38
11′		44.1965	8.4	40.3	29 15 13.06						
		54.6940	8.4	40.3	33 12 42.44	31 13 57.75	+ 6 7.96	0.00	0.10	0.00	5.81
12′		55.901	7.9	39.6	20 47 32.58						
		43.608	6.1	38.0	42 6 59.34	31 27 15.96	— 7 10.90	— 0.85	— 0.13	0.00	4.08
13′		56.801	7.5	39.4	36 0 35.81						
		42.410	8.8	40.7	26 22 50.27	31 11 43.04	+ 8 24.79	— 0.65	0.14	0.00	7.32
14′		43.9695	8.4	40.3	23 47 22.72						
		54.3510	8.5	40.6	38 40 40.42	31 14 1.57	+ 6 3.89	0.10	0.10	0.00	5.66

Discusión.

Pares.	Estrellas.	Latitud 31° 20′	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta\varphi^2$	η
1	Safford 8 A.....	6.19	6.19			0.88	0.7744	1.000
	,, 13 A.....							
2	New 582 —.....	4.35	5.28	0.93	0.8649	0.03	0.0009	0.333
	Safford 28 B.....	5 56		0.28	0.0784			
		5.92		0.64	0.4096			
4	Safford 91 A.....	6.56	6.14	0.08	0.0064	0.83	0.6889	0.333
	,, 104 C.....	6.22		0.49	0.2401			
		5.65		0.49	0.2401			
5	8 Draconis A.....	6.55	5.39	1.16	1.3456	0.08	0.0064	0.333
	New 597.....	5.01		0.38	0.1444			
		4.60		0.79	0.6241			
6	Safford 127 A.....	6.79	6.96	0.17	0.0289	1.65	2.7225	0.333
	,, 134 B.....	7.20		0.24	0.0576			
		6.89		0.07	0.0049			
7	Safford 142 B.	6.97	6.61	0.36	0.1296	1.30	1.6900	0.500
	,, 152 B.....	6.25		0.36	0.1296			
9	Safford 157 A.....	4.16	5.09	0.93	0.8649	0.22	0.0484	0.500
	,, 170 A.....	6.02		0.93	0.8649			
10	Safford 173 B.....	4.87	5.06	0.19	0.0361	0.25	0.0625	0.333
	,, 175 A..... ..	5.50		0.44	0.1936			
		4.80		0.26	0.0676			
11	Safford 188 A.....	4.10	4.09	0.01	0.0001	1.22	1.4884	0.333
	,, 195 C.....	4.34		0.25	0.0625			
		3.82		0.27	0.0729			
12	Safford 221 A...	5.03	5.70	0.67	0.4489	0.39	0.1521	0.333
	,, 232 A.....	6.70		1.00	1.0000			
		5.37		0.33	0.1089			

Discusión—Continuación.

Pares.	Estrellas.	Latitud 31° 20′	Promedio	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta\varphi^2$	η.
13	Safford 240 C.....	7.92	7.58	0.34	0.1156	2.27	5.1529	0 333
	,, 252 A.....	8.10		0.52	0.2704			
		6.73		0.85	0.7225			
a	Safford 254 A.....	5.29	4.19	1.10	1.2100	1.12	1.2544	0.333
		3.65		0.54	0.2916			
		3.63		0.56	0.3136			
b	Safford 262 B.....	4.63	5.29	0.64	0.4096	0.02	0.0004	0.500
	,, 274 A.....	5.94		0.65	0.4225			
c	Safford 292 B.....	5.84	4.61	1.23	1.5129	0.70	0.4900	0.333
	,, 304 B.....	3.81		0.80	0.6400			
		4.19		0.42	0.1264			
d	Safford 310 B.....	3.43	3.41	0.02	0.0004	1.90	3.6100	0.333
	,, 311 B.....	3.76		0.35	0.1225			
		3.04		0.37	0.1369			
e	Safford 315 A.....	7.15	6.43	0.72	0.5184	1.12	1.2544	0.500
	,, 325 C.....	5.70		0.73	0.5329			
f	Safford 328 C.....	4.00	3.51	0.49	0.2401	1.80	3.2400	0.333
	,, 334 A.....	3.44		0.07	0.0049			
		3.09		0.42	0.1764			
g	Safford 343 C.....	3.76	3.78	0.02	0.0004	1.53	2.3409	0.500
	,, 356 B.....	3.79		0.01	0.0001			
h	Safford 376 C.....	5.89	5.92	0.03	0.0009	0.61	0.3721	0.333
	,, 380 B.....	6.06		0.14	0.0196			
		5.80		0.12	0.0144			
i	Safford 386 A	3.87	3.92	0.05	0.0025	1.39	1.9321	0.333
	,, 402 A.....	4.23		0.31	0.0961			
		3.66		0.26	0.0676			
l	Safford 430 B.....	4.16	4.47	0 31	0.0961	0.84	0.7056	0.333
	,, 439 A.....	4.79		0.32	0.1024			
		4.45		0.02	0.0004			
m	Safford 441 A.....	5.77	4.62	1.15	1.3225	0.69	0.4761	0.333
	,, 460 A.....	4.34		0.28	0.0784			
		3.74		0.88	0.7744			
1′	Safford 490 A.....	4.65	4.60	0.05	0.0025	0.71	0.5041	0.333
	,, 495 A.....	4.70		0.10	0.0100			
		4.44		0.06	0.0036			
2′	Safford 501 B.....	7.05	6.53	0.52	0.2704	1.22	1.4884	0.500
	,, 513 A.....	6.01		0.52	0.2704			
3′	Safford 525 A.....	6.57	6.81	0.24	0.576	1.50	2.2500	0.333
	,, 544 B.....	6.57		0.24	0.0576			
		7.29		0.48	0.2304			
4′	Safford 556 B.....	5.23	4.25	0.98	0.9604	1.06	1.1236	0.333
	,, 562 A.....	3.94		0.31	0.0961			
		3.59		0.66	0.4356			

Discusión—Continuación.

Pares.	Estrellas.	Latitud 31° 20′	Promedio.	Δ	Δ²	Δ φ	Δ φ ²	η
5′	Safford 571 A.....	6.66	7.13	0.47	0.2209	1.82	3.3124	0.333
	,, 585 B.....	7.57		0.44	0.1936			
		7.17		0.04	0.0016			
6′	Safford 591 A.....	2.56	3.61	1.05	1.1025	1.70	2.8900	0.333
	,, 604 A.....	4.28		0.67	0.4489			
		3.99		0.38	0.1444			
7′	Safford 618 B.....	4.73	5.37	0.64	0.4096	0.06	0.0036	0.333
	,, 626 A.....	5.53		0.16	0.0256			
		5.85		0.48	0.2304			
8′	Safford 637 A.....	7.13	6.15	0.98	0.9604	0.84	0.7056	0.333
	,, 643 A.....	5.60		0.55	0.3025			
		5.71		0.44	0.1936			
9′	Safford 654 A.....	4.53	4.75	0.22	0.0484	0.56	0.3136	0.333
	,, 658 C.....	4.99		0.24	0.0576			
		4.73		0.02	0.0004			
10′	Safford 670 B.....	4.33	4.53	0.20	0.0400	0.78	0.6084	0.333
	,, 689 A.....	3.88		0.65	0.4225			
		5.38		0.85	0.7225			
11′	Safford 721 A.....	5.14	5.84	0.34	0.1156	0.17	0.0289	0.500
	,, 727 C	5.81		0.33	0.1089			
12′	Safford 742 A.....	5.89	4.90	0.99	0.9801	0.41	0.1681	0.333
	,, 755 A.....	4.72		0.18	0.0324			
		4.08		0.82	0.6724			
13′	Safford 764 B.....	6.55	6.93	0.38	0.1444	1.62	2.6244	0.500
	,, 782 C	7.32		0.39	0.1521			
14′	Safford 784 A	6.16	5.77	0.39	0.1521	0.46	0.2116	0.333
	,, 801 AA.....	5.50		0.27	0.0729			
		5.66		0.11	0.0121			
		Promedio.... 5.31			28.7173		44.7961	13.991

El catálogo de los pares observados se encuentra en las páginas 215 y 216.

$$n = 98 \qquad m = 36 \qquad n - m = 62$$

$$e = 0{,}6745 \sqrt{\frac{\Delta^2}{n - m}} = 0{,}4593'' \qquad e^2 = 0{,}2107''$$

$$E_\varphi^2 = 0.455 \frac{\Delta \varphi^2}{m} = 0{,}5823''$$

$$\varepsilon^2 = \frac{e^2 \left[\frac{1}{n}\right]}{m - 1} = 0.0842$$

$$= E_\delta^2 = E_\varphi^2 - \varepsilon^2 = 0{,}5823 - 0.0842 = 0.4981$$

$$E_\delta = \pm 0{,}71''$$

$$w = \frac{1}{E_\delta^2 + \frac{e^2}{n}}$$

Pesos de los promedios.

1 observación	w	= 1.41	= 0.80
2 observaciones	w	= 1.66	= 0.96
3 ,,	w	= 1.76	= 1.00

Calle Internacional, en Nogales.

Determinación de la Corrección al Valor R del Micrómetro.

Pares.	Ecuaciones.	Pesos.	Pares.	Ecuaciones.	Pesos.
1	$\varphi - 7.10\ d\,R - 6.19 = 0$	0.80	h	$\varphi - 8.97\ d\,R - 5.92 = 0$	1.00
2	$\varphi - 7.79\ d\,R - 5.28 = 0$	1.00	i	$\varphi + 2.91\ d\,R - 3.92 = 0$	1.00
4	$\varphi - 4.88\ d\,R - 6.14 = 0$	1.00	l	$\varphi + 2.03\ d\,R - 4.47 = 0$	1.00
5	$\varphi + 2.86\ d\,R - 5.39 = 0$	1.00	m	$\varphi - 1.35\ d\,R - 4.62 = 0$	1.00
6	$\varphi - 9.74\ d\,R - 6.96 = 0$	1.00	1'	$\varphi - 3.39\ d\,R - 4.60 = 0$	1.00
7	$\varphi - 7.82\ d\,R - 6.61 = 0$	0.96	2'	$\varphi + 4.59\ d\,R - 6.53 = 0$	0.96
9	$\varphi - 7.54\ d\,R - 5.09 = 0$	0.96	3'	$\varphi - 5.37\ d\,R - 6.81 = 0$	1.00
10	$\varphi - 1.06\ d\,R - 5.06 = 0$	1.00	4'	$\varphi + 9.29\ d\,R - 4.25 = 0$	1.00
11	$\varphi + 0.93\ d\,R - 4.09 = 0$	1.00	5'	$\varphi - 14.59\ d\,R - 7.13 = 0$	1.00
12	$\varphi + 8.12\ d\,R - 5.70 = 0$	1.00	6'	$\varphi + 7.26\ d\,R - 3.61 = 0$	1.00
13	$\varphi - 3.20\ d\,R - 7.58 = 0$	1.00	7'	$\varphi + 5.25\ d\,R - 5.37 = 0$	1.00
a	$\varphi - 5.46\ d\,R - 4.19 = 0$	1.00	8'	$\varphi - 8.13\ d\,R - 6.15 = 0$	1.00
b	$\varphi - 5.39\ d\,R - 5.29 = 0$	0.96	9'	$\varphi + 1.66\ d\,R - 4.75 = 0$	1.00
c	$\varphi - 5.13\ d\,R - 4.61 = 0$	1.00	10'	$\varphi - 4.73\ d\,R - 4.53 = 0$	1.00
d	$\varphi + 4.91\ d\,R - 3.41 = 0$	1.00	11'	$\varphi - 5.26\ d\,R - 5.48 = 0$	0.96
e	$\varphi - 4.16\ d\,R - 6.43 = 0$	0.96	12'	$\varphi + 6.20\ d\,R - 4.90 = 0$	1.00
f	$\varphi - 3.99\ d\,R - 3.51 = 0$	1.00	13'	$\varphi - 7.20\ d\,R - 6.93 = 0$	0.96
g	$\varphi - 3.61\ d\,R - 3.78 = 0$	0.96	14'	$\varphi - 5.21\ d\,R - 5.77 = 0$	1.00

$$[a\ a.\ p] = + 35.52 \qquad [a\ b.\ p] = - 82.18$$
$$[a\ n.\ p] = - 188.23 \qquad [b\ b.\ p] = 950.36$$
$$[b\ b.\ p] = 1140.50 \qquad [b\ n.\ p] = 545.75$$
$$[b\ n.\ p] = 110.26$$

$$\varphi = 5.03''$$
$$d\,R = - 0.116$$
$$d\,R' = g' \frac{1}{950.36}$$
$$\varphi' = \chi' = \frac{1}{29.60}$$

Resultado final.

Pares.	Latitudes.	p	$p\,\varphi$	Δ	Δ^2	$p\,\Delta^2$	Pares.	Latitudes.	p	$p\,\varphi$	Δ	Δ^2	$p\,\Delta^2$
	"												
1	5.51	0.80	4.408	0.48	0.2304	0.1843	h	5.06	1.00	5.06	0.03	0.0009	0.0009
2	4.53	1.00	4.530	0.50	0.2500	0.2500	i	4.20	1.00	4.20	0.83	0.6889	0.6889
4	5.67	1.00	5.670	0.64	0.4096	0.4096	l	4.67	1.00	4.67	0.36	0.1296	0.1296
5	5.66	1.00	5.660	0.63	0.3969	0.3969	m	4.49	1.00	4.49	0.54	0.2916	0.2916
6	6.02	1.00	6.020	0.99	0.9801	0.9801	1'	4.28	1.00	4.28	0.75	0.5625	0.5625
7	5.84	0.96	5.606	0.83	0.6889	0.6613	2'	6.97	0.96	6.091	1.94	3.7636	3.6131
9	4.37	0.96	4.195	0.66	0.4356	0.4182	3'	6.29	1.00	6.29	1.26	1.5876	1.5876
10	4.96	1.00	4.960	0.07	0.0049	0.0049	4'	5.14	1.00	5.14	0.11	0.0121	0.0121
11	4.19	1.00	4.190	0.84	0.7056	0.7056	5'	5.73	1.00	5.73	0.70	0.4900	0.4900
12	6.48	1.00	6.480	1.45	2.1025	2.1025	6'	4.31	1.00	4.31	0.72	0.5184	0.5184
13	7.27	1.00	7.270	2.24	5.0176	5.0176	7'	5.87	1.00	5.87	0 84	0.7056	0.7056
a	3.67	1.00	3.670	1.36	1.8496	1.8496	8'	5.37	1.00	5.37	0.34	0.1156	0.1156
b	4.77	0.96	4.579	0.26	0.0676	0.0649	9'	4.91	1.00	4.91	0.12	0.0144	0.0144
c	4.12	1.00	4.120	0.91	0.8281	0.8281	10'	4.08	1.00	4.08	0.95	0.9025	0.9025
d	3.88	1.00	3.880	1.15	1.3225	1.3225	11'	4.97	0.96	4.771	0.06	0.0036	0.0035
e	6.03	0.96	5.789	1.00	1.0000	0.9600	12'	5.50	1.00	5.50	0.47	0.2209	0.2209
f	3.13	1.00	3.130	1.90	3.6100	3.6100	13'	6.24	0.96	5.99	1.21	1.4641	1.4055
g	3.43	0.96	3.293	1.60	2.5600	2.4576	14'	5.27	1.00	5.27	0.24	0.0576	0.0576
									35.52			33.9894	33.5440

Latitud del punto de observación..... ..... 31° 20' 5.03'' ± 0.11
Reducción al Monumento 122..... = 4.06
Latitud del Monumento 122..... 31 20 0.97

Las latitudes puestas en la tabla de esta página, son las que resultan después de haber introducido en los cálculos la corrección encontrada arriba, para el valor angular de las revoluciones del tornillo micrométrico.

XIV.

Latitud de Yuma.

Método "Talcott."

Instrumentos.

Telescopio cenital.
Cronómetro interruptor.
Cronógrafo de tira.

Personal.

Observador, Guillermo B. y Puga.
Ayudante, Leopoldo Lobo.

Valor angular de las revoluciones del micrómetro.

DICIEMBRE 21 DE 1893. 15 Lyncis. $AR = 6\ 47\ 68.1$ $\delta = 58°\ 33'\ 45.35''$

Hora sidérea de la bisección.	Micrómetro.	Hora sidérea de la bisección.	Micrómetro.
h. m. s.		*h. m. s.*	
2 16 14.94	— 30.0	2 21 27.68	5.0
16 59.60	— 25.0	22 12.60	10.0
17 44.65	— 20.0	22 56.53	15.0
18 28.58	— 15.0	23 41.39	20.0
19 13.56	— 10.0	24 26.25	25.0
19 58.38	— 5.0	25 11.12	30.0
20 42.96	0.0		

Valor de R = 69.9291".

El nivel conservó durante el tránsito de la estrella las mismas indicaciones.

Observación de los pares.

DICIEMBRE 18 DE 1893.

Pares.	Tiempo sideral de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r.	Correcciones. r. m.	Latitud 32° 43'
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				
2	28 54 9.8	—15.482	26.2	9.0	6 16 35.06						
	0 2 55.6	+15.805	18.0	1.0	58 33 69.22	32 25 22.14	+18 13.764	—4.050	0.380	—0.148	32.086
7	1 26 10.6	—12.635	15.0	— 5.0	14 47 62.83						
	1 37 32.6	+12.681	17.0	0.0	50 8 91.38	32 28 47.105	+14 45.161	—1.750	+ 0.226	+0.147	30.889
8	1 46 20.6	— 9.550	35.2	15.8	63 8 69.72						
	1 48 27.6	+ 9.423	19.0	0.0	2 39 53.26	32 54 31.490	—11 3.347	+4.000	— 0.120	—0.111	31.912
9	2 11 44.6	+ 0.369	30.0	13.0	— 6 54 38.03						
	2 27 30.6	— 0.406	15.5	— 0.5	72 20 93.38	32 43 27.675	— 0 1.258	+6.750	— 0.025	+0.082	33.224
11	2 39 22.0	— 8.566	30.0	14.0	9 39 65.29						
	2 42 43.0	+ 8.297	22.5	6.0	55 27 34.15	32 22 49.720	+ 9 49.642	—3.875	+ 0.192	+0.031	35.710
14	3 38 8.0	—14.705	26.5	8.0	42 14 48.68						
	3 41 47.0	+14.618	35.0	17.0	23 46 47.57	33 0 48.125	—17 15.230	+4.375	— 0.296	—1.598	35.376
15	4 12 23.4	— 2.670	34.0	15.2	50 39 62.68						
	4 15 27.6	+ 2.621	54.0	35.0	14 50 38.86	32 40 20.770	+ 3 4.963	+9.950	+0.0058	—1.823	33.518
16	4 45 53.6	— 6.480	31.5	11.5	5 25 32.50						
	4 54 54.0	+ 6.870	18.0	— 2.0	60 17 23.83	31 51 28.165	— 7 46.777	—6.750	— 0.168	—1.300	33.170

Las divisiones del micrómetro se consideraron negativas y positivas, colocando el cero en la división media de la escala, en las tres noches de observaciones hechas en Yuma.

Observación de los pares—Continuación.

DICIEMBRE 19 DE 1893.

Pares.	Tiempo sidéreo de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r.	Correcciones. r. m.	Latitud 32° 43′
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″		″
1	23 15 31.1	+ 9.152	32.0	18.0	29 9 40.04						
	23 32 40.0	−11.241	54.0	54.0	42 40 62.41	32 55 21.225	−11 52.996	+ 5.250	− 0.222	− 0.151	33.106
2	23 53 48.9	− 6.229	39.0	18.5	6 16 35.00						
	0 2 55.0	+14.802	55.0	34.0	58 33 69.23	32 25 22.115	+18 4.950	+ 7.875	+ 0.380	− 0.334	34.986
3	0 12 12.8	+ 1.645	31.5	11.0	36 12 2.63						
	0 24 3.9	− 2.442	19.0	−2.0	29 10 12.87	32 41 7.750	+ 2 22.864	+ 5.375	+ 0.082	− 1.034	35.037
4	0 41 27.3	− 0.861	34.0	13.0	7 0 31.20						
	0 46 53.0	+ 0.881	50.0	29.5	58 24 13.57	32 42 22.385	+ 1 0.908	+ 8.125	+ 0.025	+ 2.327	33.770
7	1 24 34.5	−14.498	30.5	9.0	14 47 62.80						
	1 36 41.9	+10.818	39.0	12.9	50 8 91.46	32 28 47.130	+14 45.162	+ 3.100	+ 0.266	− 3.829	31.829
8	1 45 50.0	− 9.600	34.5	13.5	63 8 69.86						
	1 48 50.2	+ 9.300	20.5	0.0	2 39 53.20	32 54 31.530	−11 0.829	+ 6.875	− 0.120	− 0.319	37.137
9	2 12 16.0	− 0.030	35.0	13.0	−6 54 38.13						
	2 27 32.3	+ 0.028	49.5	28.0	72 20 93.59	32 43 27.730	− 0 2.028	+ 7.375	− 0.025	− 0.129	32.924
12	2 43 54.7	− 5.377	32.5	10.0	26 49 34.50						
	2 58 4.7	+ 4.424	43.0	20.8	38 25 58.58	32 37 46.540	+ 5 42.652	+ 4.950	+ 0.097	+ 0.466	34.705
14	3 37 54.9	−15.358	31.0	14.0	42 14 48.80						
	3 41 16.6	+14.335	15.5	−2.0	23 46 47.60	33 0 48.200	−17 18.167	+ 6.875	− 0.296	− 0.009	36.609
16	4 45 50.3	+ 6.442	34.0	14.0	5 25 32.43						
	4 53 32.9	− 6.908	49.5	30.0	60 17 24.06	32 51 28.245	− 7 46.875	− 7.874	− 0.168	− 0.328	33.000

DICIEMBRE 20 DE 1893.

Pares.	Hora sidérea de la bisección.	Micrómetro.	Nivel. oc.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r.	Correcciones. r. m.	Latitud 32° 43′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
2	23 54 0.9	−15.954	31.5	15.5	6 16 34.94						
	0 3 11.6	−14.974	34.0	50.0	58 33 69.24	32 25 22.090	+18 1.383	+9.250	+0.380	+0.061	33.164
3	0 12 16.3	− 1.911	32.0	11.5	36 12 2.49						
	0 24 31.9	+ 2.046	17.0	1.5	29 10 12.73	32 41 7.610	+ 2 18.531	+6.250	+0.082	+2.707	35.000
4	0 42 59.1	− 0.847	36.0	12.0	7 0 31.14						
	0 47 58.1	+ 0.955	53.0	30.0	58 24 13.65	32 42 22.395	+ 1 3.006	+8.750	+0.025	+0.458	34.634
7	1 24 42.2	−14.058	33.0	16.0	14 47 62.77						
	1 36 25.0	+11.138	50.0	33.0	50 8 91.54	32 28 47.155	+14 40.966	+8.500	+0.266	−2.194	34.693
8	1 46 13.2	− 8.469	34.0	14.8	63 8 70.00						
	1 48 17.3	+10.475	20.0	0.0	2 39 53.14	32 54 31.570	−11 2.368	+7.200	−0.120	+0.142	36.444
9	2 11 46.7	− 0.015	34.8	14.5	− 6 54 38.23						
	2 26 53.1	+ 0.010	47.0	27.0	72 20 93.80	32 43 27.785	+ 0 0.874	+6.170	−0.025	+0.396	35.200

Observación de los pares—Continuación.

DICIEMBRE 20 DE 1893.

Pares.	Tiempo sidéreo de la biseceión.	Micrómetro.	Nivel. oe.	Nivel. ob.	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r.	Correcciones. r. m.	Latitud 32° 43′
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	″	″	″
12	2 43 59.6	— 6.301	34.0	13.0	26 49 34.53						
	2 57 53.0	+ 3.420	48.0	27.0	38 25 58.67	32 37 46.600	+ 5 39.890	+7.000	+0.097	+1.185	34.772
14	3 37 25.2	—15.402	35.5	12.5	42 14 48.92						
	3 39 45.4	+14.090	21.5	0.5	23 46 47.63	33 0 48.275	—17 11.173	+6.000	—0.296	—8.372	34.434
15	4 11 33.0	— 2.579	32.0	14.0	50 39 71.37						
	4 14 27.5	+ 2.657	19.5	1.0	14 50 38.83	32 40 25.100	+ 3 3.073	+6.375	+0.058	+0.613	35.219
16	4 45 6.0	+ 6.270	37.0	16.0	5 25 32.36						
	4 53 20.0	— 7.032	51.0	30.0	60 17 24.29	32 51 28.325	— 7 45.099	+7.250	—0.168	—0.630	35.678

El catálogo de los pares observados en Yuma se encuentra en la página 217.

Discusión de las observaciones anteriores.

Pares.	Estrellas.	Latitud.	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta\varphi^2$	$\frac{1}{n}$
1	τ Pegasi	33.106				1.177	1.385329	1.000
	ι Andromeda							
2	ω Piscium	32.086	33.412	1.326	1.758276	0.871	0.758641	0.333
	β Cassiopea	34.986		1.574	2.477476			
		33.164		0.248	0.061504			
3	σ Andromeda	35.037	35.018	0.019	0.000361	0.735	0.540225	0.500
	28 Andromeda	35.000		0.018	0.000324			
4	δ Piscium	33.770	34.202	0.432	0.186624	0.081	0.006561	0.500
	ν^1 Cassiopea	34.634		0.432	0.186624			
7	η Piscium	30.889	32.470	1.581	2.499561	1.813	3.286969	0.333
	φ Persei	31.829		0.641	0.410881			
		34.693		0.223	4.941729			
8	ε Cassiopea	31.912	35.164	3.252	10.575504	0.881	0.776161	0.333
	ξ Piscium	37.137		1.973	3.892729			
		36.444		1.280	1.738400			
9	67 Ceti	33.224	33.783	0.559	0.312481	0.500	0.250000	0.333
	36 H Cassiopea	32.924		0.859	0.737881			
		35.200		1.417	2.007889			
11	μ Ceti	35.710				1.427	2.046329	1.000
	η Persei							
12	41 Arietis	34.705	34.738	0.033	0.001089	0.455	0.207025	0.500
	ρ Persei	34.772		0.034	0.001156			
14	ν Persei	35.376	35.473	0.097	0.009409	1.190	1.416100	0.333
	η Tauri	36.609		1.136	1.290496			
		34.434		1.039	1.079521			

Discusión de los observaciones anteriores—Continuación.

Pares.	Estrellas.	Latitud.	Promedio.	Δ	Δ^2	$\Delta\varphi$	$\Delta\varphi^2$	$\frac{1}{n}$
15	b^2 Persei.....	33.618	34.368	0.150	0.022500	0.085	0.007225	0.500
	58 Tauri.....	35.219		0.149	0.022201			
16	π_4 Orionis.....	33.170	33.949	0.779	0.606841	0.334	0.111556	0.333
	10 Camelopar.....	33.000		0.949	0.900601			
		35.678		0.271	0.073441			
					35.795499		10.792121	5.998

$n = 28 \qquad m = 12 \qquad n - m = 16 \qquad q = 0.6745$

$$e = 0.6745 \sqrt{\frac{35.795499}{16}} = \pm 1.008''$$

$$E_\varphi^2 = 0.455 \frac{10.792121}{12 - 1} = 0.446$$

$$\varepsilon^2 = \frac{(1.008)^2 \ 5.998}{12 - 1} = 0.554$$

$$E_\delta^2 = E_\varphi^2 - \varepsilon^2 = 0.446 - 0.554 = 0.108$$

$$E_\delta = 0.328$$

Resultado final.

Pares.	Latitud.	Peso.	$p.\ \varphi$	Δ	Δ^2
	"				
1	33.106	0.240	7.94544	1.118	1.249924
2	33.412	.684	22.85381	0.812	0.659344
3	35.018	.467	16.35341	0.794	0.630436
4	34.202	.467	15.97233	0.024	0.000576
7	32.470	.684	22.20948	1.754	3.076516
8	35.164	.684	24.05218	0.940	0.883600
9	33.783	.684	23.10757	0.441	0.194481
11	35.710	.240	8.57040	1.486	2.208196
12	34.738	.467	16.22265	0.514	0.264196
14	35.473	.684	24.26353	1.249	1.560001
15	34.368	.467	16.04986	0.144	0.020736
16	33.949	.684	23.22112	0.275	0.075625
m = 12		$[p] = 6.452$	220.82178		$[\Delta^2] = 10.823631$

° ' "

Latitud del punto de observación 32 43 34.22

$\pm$ 0.26

XV.

Latitud del monumento antiguo N°. II, cerca del pueblo de Tijuana.

Método "Talcott."

Instrumentos.

Telescopio cenital.
Cronómetro interruptor.
Cronógrafo de tira.

Personal.

Observador, Guillermo B. y Puga.
Ayudante, José A. Ceballos.

Valor angular de las revoluciones del micrómetro.

JUNIO 29 DE 1894. τ Draconis α = δ = 73° 9′ 31″

Micrómetro.	Cronómetro.	Diferencia.	Micrómetro.	Cronómetro.	Diferencia.
R.	*h. m. s.*		*R.*	*h. m. s.*	
35	13 46 48.1		65	13 54 50.4	20.6
40	48 7.1	1 19.0	70	56 9.0	18.6
45	49 27.9	20.8	75	57 32.4	23.4
50	50 48.7	20.8	80	58 52.7	20.3
55	52 9.5	20.8	85	14 0 12.7	20.0
60	53 29.8	20.3	90	1 33.6	20.9

Valor de R = 69.87558″.

Observaciones de los pares.

JUNIO 27 DE 1894.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. N	Nivel. S	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	Correcciones. n.	Correcciones. r.	Correcciones. r. m.	Latitud 32° 32′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
1	14 27 24.0	34.869	15.0	33.0	26 58 38.439						
	33 35.0	47.319	38.0	25.0	38 14 51.338	32 36 44.888	− 4 23.431	+ 3.750	− 0.075	0.000	25.112
2	14 40 57.3	44.800	30.5	13.0	16 48 47.516						
	50 33.7	60.000	1.0	20.5	48 33 37.659	32 41 12.587	− 8 51.055	+ 5.500	− 0.161	− 0.015	26.856
4	15 24 8.0	55.306	13.5	31.0	50 46 7.587						
	31 17.1	48.594	40.5	22.0	14 26 25.477	32 36 16.532	− 3 54.503	+ 4.000	− 0.073	+ 0.210	26.166
	Δt = + 11 23.0										
	JUNIO 28.										
1	14 27 22.2	55.039	14.5	33.5	26 58 38.635						
	33 34.0	47.455	43.0	24.0	38 14 51.512	32 36 45.074	− 4 24.968	+ 4.750	− 0.075	+ 0.169	24.950
2	14 40 50.4	44.400	37.0	10.0	16 48 47.662						
	50 51.2	59.665	4.0	21.0	48 33 37.859	32 41 12.761	− 8 53.325	+ 5.500	− 0.162	+ 0.224	24.998
	Δt = + 11 24.0										
	JUNIO 29.										
1	14 27 18.9	55.694	24.0	40.5	26 58 38.832						
	33 32.1	48.172	53.0	35.0	38 14 51.686	32 36 45.259	− 4 22.803	+ 5.875	− 0.075	− 0.692	27.564
2	14 40 43.4	45.153	35.0	16.0	16 48 47.807						
	51 8.2	60.428	2.5	21.5	48 33 38.058	32 41 12.933	− 8 53.672	+ 6.750	− 0.162	+ 0.777	26.626
3	15 2 21.0	46.530	15.0	35.0	2 10 15.235						
	11 34.2	60.480	49.0	28.5	62 38 32.888	32 34 24.062	+ 8 7.382	− 6.850	+ 0.182	+ 0.037	24.813
	Δt = + 11 25.0										

Observaciones de los pares—Continuación.

JUNIO 30 DE 1894.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel. N	Nivel. S	δ	$\frac{1}{2}(\delta + \delta')$	Correcciones. m.	n.	r.	r. m.	Latitud 32° 32′ +
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
7	16 16 0.7	59.274	39.5	9.0	11 42 49.493						
	22 14.3	46.290	1.5	31.5	53 6 45.032	32 24 47.363	+ 7 33.632	+ 3.875	0.144	−0.105	24.809
8	16 34 49.0	45.355	15.0	32.0	46 10 1.191						
	39 6.8	61.538	28.0	10.0	18 36 3.491	32 23 2.341	+ 9 25.049	− 2.250	0.163	−0.030	25.271
9	16 44 46.1	61.209	39.0	21.0	31 4 52.244						
	46 17.0	46.814	24.0	42.0	33 43 14.106	32 24 2.175	+ 8 22.929	− 1.500	0.143	+0.464	25.211
10	16 52 6.9	58.724	13.0	31.5	54 36 32.200						
	56 47.0	46.420	28.5	10.0	10 42 42.484	32 39 37.342	− 7 9.874	− 1.500	−0.144	−1.053	24.771
11	16 59 9.1	54.367	31.5	13.0	24 57 51.566						
	17 6 54.2	52.250	13.0	32.0	40 4 39.376	32 31 15.471	+1 13.963	−0.125	+0.019	+0.049	*29.377 desechada
12	17 18 3.0	56.352	33.5	15.0	9 39 26.178						
	19 7.0	47.660	15.0	34.0	55 15 19.082	32 27 22.630	+5 3.678	−0.125	+0.100	+0.274	26.557
13	17 25 14.9	99.597	17.0	36.0	46 3 41.083						
	32 42.1	45.852	32.0	13.0	19 17 15.862	32 40 28.473	−8 0.220	−2.250	−0.136	−0.262	25.605
14	17 35 53.7	54.351	15.0	33.5	48 25 17.176						
	43 39.0	49.475	32.0	13.0	16 45 19.583	32 35 18.379	−2 50.356	−0.875	−0.051	−2.776	24.321

$\Delta t = +$ 11 30

JULIO 2 DE 1894.

3	15 2 6.9	58.872	36.5	18.5	2 10 15.429						
	14 55.0	45.118	16.0	35.0	62 38 33.401	32 24 24.415	+8 0.526	−1.000	+0.182	+0.337	24.460
5	40 47.2	58.270	34.0	14.0	14 43 0.378						
	45 0.9	49.051	12.0	31.0	50 11 1.357	32 27 0.868	+5 23.349	−1.250	+0.091	+0.365	23.423
6	58 53.7	57.889	14.0	33.5	34 7 34.344						
	16 6 26.2	48.449	34.5	15.0	31 8 14.052	32 37 54.198	−5 29.813	−0.500	−0.093	+1.644	25.436
7	34 50.2	44.961	34.5	15.0	46 10 1.683						
	39 28.1	61.022	14.5	34.0	18 36 3.839	32 23 2.761	+9 21.101	−0.250	+0.165	+0.195	23.972
9	44 41.6	62.611	37.0	17.5	31 4 52.709						
	46 10.3	48.365	14.0	33.0	33 43 14.565	32 24 3.637	+8 17.724	+1.875	+0.141	0.000	23.377
10	51 49.1	59.385	13.0	33.0	54 36 32.748						
	55 39.7	46.992	33.0	13.5	10 42 42.789	32 39 37.768	−7 12.984	−0.125	−0.137	+0.029	24.551
11	59 4.3	54.140	40.0	20.0	24 57 51.988						
	17 6 52.1	52.121	17.0	37.0	40 4 39.903	32 31 15.945	+1 10.539	−1.500	+0.020	+0.094	25.098
12	18 18.2	48.894	12.0	31.0	9 39 26.497						
	19 9.2	57.405	35.0	15.0	55 15 19.680	32 27 23.088	+4 57.356	+1.750	+0.100	+0.320	32.614
13	25 4.9	59.570	18.0	35.0	46 3 41.664						
	33 10.0	45.750	31.5	19.0	19 17 16.287	32 40 28.975	−8 2.840	−0.625	−0.144	−0.793	24.573

$\Delta t = +$ 11 32

Observaciones de los pares—Continuación.

JULIO 12 DE 1894.

Pares.	Cronómetro.	Micrómetro.	Nivel.		δ	$\frac{1}{2}(\delta+\delta')$	Correcciones.				Latitud 32° 32′ +
			N.	S			m.	n.	r.	r. m.	
	h. m. s.				° ′ ″	° ′ ″	′ ″				″
6	15 58 34.0	58.000	16.5	32.5	34 7 36.221						
	16 6 2.0	48.432	34.0	18 0	31 8 11.612	32 37 53.917	−5 34.285	−0.750	−0.093	+3.250	22 032
7	16 8.1	59.180	34.0	13.0	11 42 51.104						
	21 8.5	46.075	20.5	41.5	53 6 47.851	32 24 49.478	+7 37.860	−4.750	+0.126	+0.463	23.177
8	34 2.0	45.424	11.5	32.5	46 10 4.053						
	39 3.6	61.590	21.0	0.0	18 36 5.538	32 23 4.795	+ 9 24.804	− 5.750	+ 0.160	+ 0.280	24.289
9	44 17.0	71.768	36.5	15.0	31 4 52.787						
	46 0.0	47.648	9.5	30.5	33 43 16.771	32 24 4.779	+ 8 13.322	+ 2.875	+ 0.139	+ 1.573	22.688
10	50 44.0	58.320	13.0	34.5	54 36 35.359						
	55 54.0	46.063	43.0	26.5	10 42 44.259	32 39 39.809	− 7 8.233	− 5.500	− 0.144	+ 0.500	26.432
11	58 52.0	54.740	34.5	13.5	24 57 54.015						
	6 22.0	52.897	1.0	20.5	40 4 42.409	32 31 18.212	+ 1 4.390	+ 2.125	+ 0.127	+ 0.045	24.899

$\Delta t = +11\ 44.0$

Discusiòn de las observaciones anteriores.

Pares.	Estrellas.	Latitud 32° 32′ +	Promedio.	Δ	Δ^2
1	330 Safford.....	25.112	25.875	0.763	0.582169
	329 ,, ...	24.950		0.925	0.855625
		27.564		1.689	2.852721
2	341 ,, ...	26.856	26.160	0.696	0.484416
	357 ,, ...	24.998		1.162	1.350244
		26.626		0.466	0.217156
3	5047 B. A. C.....	24.813	24.637	0.176	0.030976
	407 Safford.....	24.460		0.177	0.031329
5	434 ,, ...	23.423			
	447 ,, ...				
6	506 ,, ...	25.436	23.734	1.702	1.825804
	521 ,, ...	22.032		1.702	1.825804
7	545 ,, ...	24.809	23.993	0.816	0.665856
	558 ,, ...	23.177		0.816	0.665856
8	585 ,, ...	25.271	24.511	0 760	0.577600
	595 ,, ...	23.972		0.539	0.290521
		24.289		0.222	0.049284
9	604 ,, ...	25.211	23.759	1.452	2.196324
	608 ,, ...	23.377		0.382	0.145924
		22.688		1.071	1.147041

Discusión de las observaciones anteriores—Continuación.

Pares.	Estrellas.	Latitud 32° 32′ +	Promedio.	△	△²
10	622 Safford.....	24.771	25.251	0.480	0.230400
	633 ,, ...	24.551		0.700	0.490000
		26.432		1.181	1.394761
11	637 ,, ...	25.098	24.998	0.100	0.010000
	655 ,, ...	24.899		0.099	0.009801
12	5940 B. A. C.....	26.557	24.585	1.972	3.888784
	679 Safford.....	22.614		1.971	3.884841
13	690 ,, ...	25.605	25.089	0.516	0.266256
	705 ,, ...	24.573		0.516	0.266256
14	711 ,, ...	24.321			
	725 ,, ...				
					26.235749

$n = 27$; $m = 11$; $n - m = 16$; $q = 0.6745$

$$e = 0.6745 \sqrt{\frac{26.235749}{16}} = \pm 0.86''$$

Resultado final.

Pares.	$\varepsilon^2\ \delta$	$\varepsilon^2\ \delta'$	n	p	φ	$p.\ \varphi$	△	△²
1	0.078	0.078	3	0.87	25.875	22.51125	0.104	0.218816
2	0.078	0.078	3	0.87	26.160	22.75920	1.389	1.929321
3	0.490	0.078	2	0.48	24.637	11.82576	0.134	0.017956
5	0.078	0.490	1	0.28	23.423	6.55844	1.348	1.817104
6	0.078	0.078	2	0.61	23.734	14.47774	1.037	1.075369
7	0.078	0.078	2	0.61	23.993	14.63573	0.778	0.605284
8	0.185	0.078	3	0.80	24.511	19.60880	0.260	0.067600
9	0.078	0.078	3	0.87	23.759	20.67033	1.012	1.024144
10	0.078	0.185	3	0.80	25.251	20.20080	0.480	0.230400
11	0.078	0.185	2	0.57	24.998	14.24886	0.227	0.051529
12	0.490	0.185	2	0.46	24.585	11.30910	0.186	0.034546
13	0.078	0.185	2	0.57	25.089	14.30073	0.218	0.047524
14	0.078	0.185	1	0.31	24.321	7.53951	0.450	0.202500
				8.10		200.64625		8.322093

$$[p] = 8.10$$
$$[p.\ \varphi] = 200.646$$
$$[\triangle^2] = 8.322$$
$$\varepsilon\ \varphi = + 0.19''$$

Latitud del punto de observación..... 32° 32′ 24.771″
Reducción al Monumento II ..... + 0.487
Latitud del Monumento II (Tijuana)..... 32° 32′ 25.258″
± 0.19

XVI.

Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud.

Catálogo N? 1.—Presentado por la Comisión Americana á la Mexicana, y formado expresamente por el Sr. Safford.

Pares.	10 Yr.	B. A. C.	Mag.	Culminación.	α 1892.0	δ 1892.0	ovimiento M propio.	P. E. 1892.	Notas.
					h. m. s.	° ′ ″			
1		1268	6.3	N	4 1 7	37 26 37.3	— 0.142	±0.27	
	648	1279	5.8	S	4 15	26 11 54.9	— 0.037	±0.17	
2	657	1287	4.1	N	4 6 58	48 8 3.4	— 0.027	±0.19	
	664	1302	6.2	S	9 38	15 7 47.8	— 0.010	±0.19	
3	679	1323	5.0	N	4 13 44	46 14 24.5	— 0.040	±0.22	
	692	1346	4.0	S	16 42	17 17 19.4	— 0.025	±0.16	
4	715	1382	5.7	N	4 23 29	53 40 31.4	— 0.009	±0.14	
		1421	4.6	S	29 43	9 56 18.9	— 0.054	±0.25	
5		1425	5.7	N	4 31 24	52 51 48.7	— 0.019	±0.20	
	761	1460	5.7	S	38 27	10 56 40.5	+ 0.015	±0.32	Safford.
6	783	1491	4.7	S	4 44 43	8 42 51.5	— 0.031	±0.21	
		1494	5.8	N	46 13	55 4 48.5	— 0.009	±0.22	
7	810	1535	6.4	N	4 52 57	39 29 26.0	— 0.006	±0.27	
	836	1572	5.8	S	5 1 32	24 7 18.9	0.000	±0.30	
8		1642	5.4	N	5 14 13	57 26 18.8	— 0.038	±0.20	
		1687	1.9	S	19 20	6 15 4.6	— 0.015	±0.16	
9	945	1751	5.9	N	5 31 37	65 38 16.9	— 0.045	±0.31	
	963	1794	1.9	S	35 19	— 2 0 0.4	+ 0.010	±0.16	
10		1837	5.2	S	5 42 23	24 31 50.7	— 0.010	±0.20	
	934	1845	4.1	N	44 0	39 6 58.3	+ 0.032	±0.16	
11	1006	1885	4.0	N	5 50 38	54 16 32.2	— 0.117	±0.14	
		1928	4.7	S	56 26	9 38 48.5	+ 0.020	±0.31	
12	1037	1958	4.6	S	6 1 24	14 46 51.0	— 0.013	±0.14	
		1963	5.8	N	3 20	48 43 55.5	— 0.063	±0.24	
13		2022	5.7	S	6 11 9	9 68 52.0	— 0.059	±0.23	
		2024	5.7	N	12 59	53 30 2.1	— 0.090	±0.23	
14		2046	5.7	N	6 17 19	56 20 29.4	0.005	±0.50	
		2126	4.8	S	27 4	7 24 41.6	+ 0.001	±0.21	
15	1140		6.1	S	6 31 37	6 13 32.5	+ 0.035	±0.50	
	1160	2192	5.8	N	37 37	57 16 49.6	— 0.037	±0.22	
16		2222	5.1	N	6 43 8	41 54 27.6	— 0.013	±0.27	
	1181	2233	5.6	S	45 5	21 53 16.7	— 0.038	±0.26	

Aduana Mexicana de la Morita.

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo N? 1.—Presentado por la Comisión Americana á la Mexicana, y formado expresamente por el Sr. Safford.

Pares.	10 Yr.	B. A. C.	Mag.	Culminación.	α 1892.0	δ 1892.0	Movimiento propio.	E. P. 1892.	Notas.
					h. m. s.	° ′ ″			
17	1218	2330	5.7	S	7 2 10	16 6 9.4	— 0.104	±0.19	
		2361	5.7	N	7 49	47 25 50.5	— 0.205	±0.37	Safford.
18	1245	2381	5.8	N	7 10 32	41 4 28.0	+ 0.023	±0.18	
	1256	2410	3.5	S	13 40	22 10 50.8	+ 0.003	±0.17	
19	1289	2469	5.0	S	7 23 6	28 8 18.0	— 0.018	±0.22	Seguida por dos * *
		2504	5.9	N	31 27	35 17 23.3	+ 0.024	±0.24	
20		2549	5.9	S	7 37 32	26 2 26.8	— 0.026	±0.21	
	1325		5.7	N	39 27	37 46 42.1	+ 0.035	±0.40	
21		2606	6.2	N	7 46 38	47 39 53.1	— 0.014	±0.25	
	1350	2639	6.1	S	50 52	16 4 42.0	— 0.026	±0.21	
22	1369		6.0	S	7 55 31	5 10 35.4	+ 0.035	±0.50	
	1380	2704	6.0	N	8 1 12	58 33 49.7	— 0.078	±0.33	Argelander.
23			6.1	N	8 18 10	35 21 36.6		±0.50	
	1414	2815	6.0	S	19 54	28 14 55 6	— 0.117	±0.26	
24	1430	2842	5.4	N	8 24 56	65 30 45.7	— 0.063	±0.17	
	1441		6.1	S	28 34	— 1 47 0.8	0.005	±0.50	Safford.
25	1448	2892	6.0	N	8 31 17	53 5 22.4	— 0.031	±0.25	Argelander.
		2958	5.8	S	38 53	10 28 21.2	+ 0.007	±0.31	
26	1478	2976	5.4	S	8 41 47	— 1 30 6.4	— 0.005	±0.26	
	1488	3003	5.8	N	47 22	65 0 59.4	— 0.090	±0.17	
27	1500	3052	5.6	S	8 51 33	15 59 44.6	+ 0.036	±0.22	
	1510	3075	3.5	N	56 15	47 34 59.4	— 0.068	±0.17	Seguida de dos * *
28	1546	3162	4.0	N	9 12 7	37 15 33.5	— 0.114	±0.17	
	1555	3204	4.6	S	18 22	26 38 49.0	— 0.036	±0.19	
29		3273	5.6	S	9 30 18	31 38 43.5	— 0.035	±0.36	
			6.1	N	35 12	31 46 5.6		±0.50	
30	1618	3358	4.7	N	9 44 45	54 34 7.4	+ 0.025	±0.18	
		3407	6.4	S	52 24	8 49 45.5	— 0.015	±0.25	
31	1664	3505	3.5	N	10 10 35	43 27 12.0	— 0.058	±0.15	
	1672	3522	5.7	S	13 51	20 1 7.7	— 0.201	±0.20	Cerca de y Leonis.
32	1682	3531	5.0	N	10 16 20	66 6 44.4	— 0.014	±0.16	
	1695	3590	5.1	S	24 0	— 2 11 11.2	— 0.018	±0.18	
33	1700	3593	4.9	N	10 25 54	76 16 8.7	— 0.005	±0.17	
	1712	3637	var	S	32 13	—12 49 23.0		±0.36	No llega á 6.3.
34	1730	3691	5.8	S	10 40 35	19 27 39.1	— 0.036	±0.21	
		3729	4.9	N	47 46	43 45 53.1	— 0.027	±0.19	
35	1748	3749	6.0	S	10 50 9	1 18 45 3	+ 0.008	±0.20	
	1763	3777	2.0	N	57 4	62 20 2.3	— 0.071	±0.15	

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo Nº 1.—Presentado por la Comisión Americana á la Mexicana, y formado expresamente por el Sr. Safford.

Pares.	10 Yr.	B. A. C.	Mag.	Culminación.	α 1892.0.	δ 1892.0.	Movimiento propio.	E. P. 1892.	Notas.
					h. *m.* *s.*	° ′ ″			
36	1769	3788	4.8	S	10 59 27	7 55 11.5	— 0.022	± 0.15	
		3825	6.7	N	11 6 27	55 28 52.1	.....	± 0.50	No están de acuerdo los datos de esta *
37	1807	3862	4.2	S	11 15 34	6 37 16.1	0.000	± 0.14	
	1822		6.0	N	23 41	57 20 1.3	— 0.025	± 0.36	Safford.
38	1838	3933	5.5	N	11 29 43	69 25 25.6	— 0.127	± 0.17	
	1851	3975	6.5	S	38 24	— 6 4 35.2	— 0.025	± 0 27	,,
39	1858	3981	4.0	N	11 40 21	48 22 41.6	+ 0.030	± 0.15	
	1865	3995	2.1	S	43 33	15 10 32.9	— 0.098	+ 0.14	
40	1872	4017	2.4	N	11 48 9	54 17 42.8	+ 0.008	± 0.15	
	1888	4072	4.2	S	59 42	9 19 58.2	+ 0.049	± 0.14	
41	1943		6.6	N	12 22 15	41 57 10.7	— 0.015	± 0.35	Safford.
		4012	5.8	S	24 18	21 29 39.4	— 0.017	± 0.20	
42		4246	5.2	N	12 30 10	70 37 1.4	— 0.005	± 0.28	
	1976	4257	4.9	S	33 40	— 7 24 4.3	— 0.021	± 0.13	
43	1991	4287	5.5	N	12 40 3	46 1 50.3	+ 0.015	± 0 26	Safford.
		4318	6.3	S	46 50	17 39 41.5	0.000	± 0.31	Hay dos * * Véase la más brillante.
44	2024	4351	5.1	S	12 53 35	17 59 30.6	+ 0.052	± 0.23	
	2038	4389	5.9	N	13 1 1	45 50 46.0	+ 0.035	± 0.32	
45	2058		6.6	N	13 9 47	67 51 36.2	.....	± 0.34	Seguida de dos * *
		4477	6.1	S	17 43	— 4 21 33.0	— 0.10	± 0.24	
46	2086	4506	5.9	N	13 23 23	72 57 8.4	— 0.023	± 0.26	Argelander.
	2103	4521	5.4	S	27 17	— 9 36 30.2	— 0.023	± 0.22	
47	2122		5.9	N	13 34 35	71 47 30.9	+ 0.011	± 0.19	Argelan ler.
	2126	4565	5.7	S	35 57	— 8 9 28.5	+ 0.046	± 0.14	
48	2142	5596	5.7	N	13 41 38	41 37 49.4	— 0.055	± 0.34	Safford.
		4618	5.0	S	44 36	21 48 1.2	+ 0.016	± 0.23	
49	2169	4649	5.8	N	13 49 53	54 15 35.1	— 0.017	± 0.22	
	2180		6.0	S	56 0	9 25 2.9	+ 0.025	± 0.31	Safford.
50	2217	4741	4.1	N	14 12 17	46 35 3.6	+ 0.151	± 0.24	
	2227	4753	5.0	S	14 39	16 48 6 6	+ 0.058	± 0.17	
51	2248	4808	3.8	S	14 27 11	30 50 44.4	+ 0.125	± 0.16	
		4820	6.8	N	29 36	33 0 30.0	+ 0.025	± 0.26	,,
52	2265		6.1	S	14 35 28	22 26 19.9	+ 0.075	± 0.34	,,
	2278	4870	5.7	N	39 33	40 54 58.5	+ 0.025	± 0.36	,,
53	2296	4903	5.8	N	14 45 28	46 33 58.5	— 0.098	± 0.20	
	2314	4933	5.9	S	52 10	16 49 23.5	— 0.005	± 0.30	,,
54	2324	4951	4.8	S	14 57 27	2 30 56.6	+ 0.010	± 0.25	
	3330	4967	5.9	N	58 55	60 37 44.1	+ 0.025	± 0.32	,,

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo N° 1.—Presentado por la Comisión Americana á la Mexicana, y formado expresamente por el Sr. Safford.

Pares.	10 Yr.	B. A. C.	Mag.	Culminación.	α 1892.0.	δ 1892.0.	Movimiento propio.	E. P. 1892.	Notas.
					h. m. s.	° ′ ″			
55		5033	6.2	N	15 10 16	42 34 24.7	— 0.035	±0.36	Safford.
	2356	5048	5.9	S	13 34	20 58 4.4	— 0.015	±0.33	,,
56	2364	5061	5.7	S	15 15 40	30 0 29.0	— 0.049	±0.19	
	2371	5072	5.4	N	17 29	33 19 12.9	+ 0.004	±0.20	
57		5085	5.4	S	15 20 47	15 48 29.6	+ 0.005	±0.21	
		5113	6.7	N	25 57	48 5 3.2	+ 0.005	±0.33	,,
58		5119	5.9	S	15 27 24	— 0 49 10.8	— 0.046	±0.30	
	2409	5147	5.9	N	29 25	64 34 19.0	+ 0.065	±0.18	,,
59	2414	5153	5.9	S	15 31 31	16 28 37.2	0.000	±0.33	
	2426	5177	5.7	N	34 49	47 9 12.8	— 0.145	±0.31	,,
60	2442	5214	4.6	S	15 41 12	7 41 30.5	— 0.057	±0.28	,,
	2452	5248	5.7	N	45 1	55 42 27.3	— 0.015	±0.28	
61	2469	5273	6.0	S	15 49 49	20 37 40.2	+ 0.055	±0.34	
	2479	5298	5.8	N	51 52	42 52 49.1	— 0.009	±0.26	,,
62	2488	5313	5.1	N	15 55 14	55 3 18.0	+ 0.104	±0.26	Argelander.
		5366	6.0	S	16 3 16	8 49 18.0	— 0.012	±0.30	

Catálogo N° 2.—Formado por el Observatorio Astronómico de Tacubaya para la Comisión de Límites.
Catálogo de Safford.—Paralelo 31° 20′.

Pares.	B. A. C.	Otros catálogos.	Mag.	α 1892.0.	δ 1892.0	Movimiento propio.	Error probable.
				h. m. s.	° ′ ″		
1	5367		5.6	16 3 11.9	17 20 5.78	— 0.014	±0.22
	5888		4.0	5 21.7	45 13 5.58	+ 0.039	±0.28
2	5411		6.0	16 7 51.2	36 42 15.92		±0.43
	5448		6.5	13 55.1	26 9 36.17	+ 0.005	±0.28
3	5460		6.0	16 16 13.5	39 58 1.87		±0.70
	5530		6.5	26 36.1	22 25 42.12		±0.28
4	5563		6.0	16 32 49.4	13 54 22.98	— 0.040	±0.43
	5596		5.0	35 48.8	49 8 22.01	+ 0.010	±0.28
5	5620		6.0	16 40 29.0	15 57 21.78	— 0.070	±0.28
	5667		5.0	46 4.3	46 10 17.45	— 0.070	±0.43
6	5693		6.5	16 48 50.3	31 52 50.26	— 0.02	±0.28
	5731		3.4	56 19.5	31 5 8.44	+ 0.03	±0.28
7		93 Heis Her	6.0	17 1 44.0	22 13 51.90		±0.43
	5790		6.0	4 15.4	40 39 26.99	— 0.014	±0.28
8	5828		3.0	17 10 35.8	24 58 0.44	—0.160	±0.28
	5847		5.4	13 56.8	37 24 17.31	+0.07	±0.28

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo N.º 2.—Formado por el Observatorio Astronómico de Tacubaya para la Comisión de Límites.

Catálogo de Safford.—Paralelo 31° 20′.

Pares.	B. A. C.	Otros catálogos.	Mag.	α 1892.0.	δ 1892.0.	Movimiento propio.	Error probable.
				h. *m.* *s.*	° ′ ″		
9	5871		6.5	17 17 18.0	46 20 48.42	+0.034	±0.28
		XVII. 95	6.5	19 40.9	16 24 3.74		±0.70
10	5927		6.0	17 26 50.0	31 14 19.43		±0.43
	5986		6.0	35 52.8	31 15 35.46		±0.28
11	6068		5.0	17 49 47.0	40 1 43.15	+0.058	±0.28
	6134		6.0	18 1 28.9	22 13 34.27	−0.003	±0.28
12	6157		4.5	18 1 8.2	20 47 52.19	−0.021	±0.28
	6203		5.6	12 17.1	42 7 21.67	+0.004	±0.28
13	6235		5.4	18 16 4.6	36 0 56.98	+0.023	±0.43
		XVIII. 84	6.1	22 19.8	26 23 9.21	+0.04	±0.70
14	6300		6.0	18 25 7.0	23 47 40.94		±0.28
	6355		1.0	33 16.9	38 41 0.37	+0.288	±0.28
15	6404		6.0	18 42 45.9	41 19 33.68		±0.70
	6438		5.6	47 39.6	21 17 43.33	+0.08	±0.28
16	6456		6.0	18 49 57.2	36 50 13.08	−0.01	±0.28
		42 Heis Lirae	6.0	55 18.8	26 3 52.98		±0.70
17	6534		6.0	19 0 50.9	31 35 2.13		±0.43
	6571		6.0	7 37.5	31 6 12.94	+0.007	±0.28
18	6599		4 5	19 12 37.1	37 56 28.92	+0.012	±0.28
	6657		6.5	20 57.6	24 43 4.40	−0.640	±0.28
19	6674		4.5	19 24 12.6	24 26 47.48	−0.105	±0.18
	6711		6.6	29 50.6	38 31 35.78		±0.70
20	6722		6.0	19 31 55.4	36 42 19.05	+0.01	±0.28
	6758		6.0	39 13.5	25 30 49.60	+0.024	±0.28
21	6805		6.5	19 45 51.1	10 8 44.82	−0.148	±0.43
	6824		5.6	47 55.1	52 42 49.85	−0.08	±0.43
22	6838		5.6	19 51 7.2	11 8 15.65	+0.023	±0.28
	6881		6.5	56 23.9	51 45 35.63		±0.43
23	6937		5.6	20 5 24.9	36 31 19.74	+0.047	±0.28
	6944		6.0	7 29.0	26 9 23.73	−0.019	±0.28
24	6957		6.0	20 9 48.3	28 22 4.20	−0.03	±0.28
	6998		5.6	14 30.2	34 38 43.68	+0.003	±0.28
25	7013		6.0	20 17 24.8	24 6 6.95	+0.011	±0.28
	7061		6.0	23 34.2	38 5 9.76	−0.04	±0.28
26	7091		5.0	20 27 58.8	48 51 20.50	−0.042	±0.28
	7121		3.4	32 29.0	14 13 11.09	−0.030	±0.28
27	7149		4.3	20 34 37.3	15 31 52.93	−0.001	±0.18
	7198		6.0	41 2.2	46 54 18.56		±0.43

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo N.º 2.—Formado por el Observatorio Astronómico de Tacubaya para la Comisión de Límites.

Catálogo de Safford.—Paralelo 31° 20′.

Pares.	B.A.C.	Otros catálogos.	Mag.	α 1892.0.	δ 1892.0.	Movimiento propio.	Error probable.
				h. *m.* *s.*	° ′ ″		
28	7253		5.6	20 49 25.6	43 58 42.43	+0.007	±0.28
		31 Heis d.	6.0	55 30.9	18 54 37.75		±0.70
29	7398		4.5	21 13 10.4	38 56 31.41	−0.02	±0.28
	7410		6.0	16 11.2	23 24 3.62	−0.15	±0.28
30	7444		6.0	21 19 46.1	25 42 36.46		±0.28
	7462		5.0	22 57.0	38 38 51.15		±0.28
31	7474		5.4	21 25 3.3	23 9 56.14	0.00	±0.28
	7521		5.0	32 37.1	39 55 42.25	+0.10	±0.28
32	7559		5.9	21 38 2.1	40 35 2.57	+0.003	±0.43
	7585		5.6	41 6.2	22 27 4.08	−0.008	±0.28
33	7664		6.0	21 55 49.7	12 36 9.50	−0.059	±0.28
	7746		5.6	22 6 58.1	50 17 22.42		±0.43
34		XXII. 69.	5.6	22 15 25.3	13 29 25.79		±0.70
	7820		5.0	20 8.0	48 55 42.96	−0.03	±0.43
35	7850		5.0	22 25 49.4	42 34 11.27	−0.01	±0.43
	7856		6.0	27 22.3	19 40 24.73	+0.007	±0.28
36	7906		5.0	22 35 46.5	43 42 44.90	+0.004	+0.28
	7937		6.0	40 12.8	18 47 50.95	+.0072	±0.28
37	7972		6.5	22 47 9.7	42 44 17.97	+0.01	±0.28
	7997		6.5	52 9.7	20 11 23.63	+0.06	±0.28
38	8034		2.0	22 59 22 8	14 37 27.42	−0.031	±0.18
	8114		5.6	23 12 44.0	48 25 30.74	+0.003	±0.43
39	8141		6.0	23 16 38.4	31 13 14.54	−0.02	±0.28
	8159		6.0	19 33.5	31 47 30.08	+0.003	±0.28
40	8174		6.0	23 22 18.2	24 34 26.75	−0.038	±0.28
	8195		6.0	25 58.6	38 38 37.19	.005	±0.28
41	8237		4.5	23 35 5.1	43 44 10.21	−0.01	±0.28
	8299		6.5	46 59.5	18 31 14.32	−0.021	±0.18
42	8316		6.5	23 50 5.4	52 8 0.54		±0.70
		XXIII. 238.	6.7	52 15.7	10 52 22.63	−0.05	±0.70
43	8350		6.0	23 56 31.7	26 30 37.91	−0.98	±0.28
	58		4.5	0 12 41.0	36 11 11.13	−0.05	±0.28
44	91		6.5	0 20 26.6	19 32 54.21	−0.00	±0.28
		Gr. 74	6.7	25 23.4	43 21 0.98		±0.70
45	142		6.0	0 29 19.5	12 46 40.41		±0.43
	180		5.4	36 2.2	49 55 10.43	−0.013	±0.28
46	192		5.0	0 38 42.3	47 41 35.61	−0.003	±0.28
	211		6.5	40 53.8	14 53 10.41	−0.061	±0.28

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo N? 2.—Formado por el Observatorio Astronómico de Tacubaya para la Comisión de Límites.

Catálogo de Safford.—Paralelo 31° 20′.

Pares.	B. A. C.	Otros Catálogos.	Mag.	α 1892.0.	δ 1892.0.	Movimiento propio.	Error probable.
				h. m. s.	° ′ ″		
47	259		4.0	0 50 45.2	37 54 48.82	+0.042	±0.28
		0.258	6.5	55 53.1	24 42 39.35	−0.030	±0.43
48	307		5.0	0 59 53.4	20 53 41.22	−0.020	±0.28
	337		6.0	1 4 10.6	41 30 24.49	−0.055	±0.43
49	404		5.0	1 15 58.7	44 57 45.54	−0.003	±0.28
	413		6.7	18 2.5	17 15 19.51	−0.034	±0.28
50	453		4.3	1 25 42.1	14 47 20.46	0.0	±0.18
	487		4.3	31 21.6	48 4 50.94	−0.118	±0.18
51	501		6.0	1 34 10.6	42 45 5.95		±0.70
	523		5.6	36 38.0	19 44 36.22	−0.66	±0.43
52	540		6.7	1 41 10.0	45 41 27.91	−0.08	±0.43
	549		6.0	42 29.7	16 28 56.82	+0.051	±0.28
53	566		6.0	1 46 48.5	40 11 47.22	0.012	±0.28
	581		6.0	49 49.5	23 2 51.94	−0.07	±0.28
54	607		6.7	1 53 35.9	20 32 2.75		±0.43
	628		2.3	57 15.9	41 48 40.29	−0.05	±0.18
3 bis	5490		5.0	16 20 25.7	14 16 57.30	−0.031	±0.28
		Gr. 2354	6.8	27 12.0	48 11 37.13	−0.282	±0.43
10 bis		61 Heis. Oph.	6.0	17 28 49.9	16 23 41.84		±0.70
	5990		3.4	36 24.9	46 3 50.06	0.0	±0.28
11 bis	6084		4.3	17 53 34.0	29 15 34.83	−0.024	±0.28
		XVII. 347	6.5	56 5.7	33 13 4.65		±0.70
16 bis	6453		4.5	18 50 11.3	22 30 31.03	+0.006	±0.28
	6493		6.0	55 14.5	40 31 52.59		±0.70
20 bis	6739		4.5	19 35 16.1	17 45 58.27	+0.005	±0.18
	6779		3.2	41 34.9	44 52 2.26	+0.04	±0.28
53 bis	607		6.7	1 53 35.9	20 32 2.75		±0.43
	628		2.3	57 15.9	41 48 40.29	−0.05	±0.18

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo Nº 3.—Formado por el Ingeniero D. Felipe Valle para determinar la latitud de Nogales.
Safford — Newcomb.

Pares.	Estrellas.	α 1893.0.	δ 1893.0.	Reducción á los días—Abril 1893.	
				20	30
		h. *m.* *s.*	° ′ ″	″	″
1	8 S	12 6 42.9	21 8 16.53	— 5.55	— 4.32
	13 S	12 10 45.9	41 15 21.33	— 1 57	+ 0.37
2	582 N	12 14 54.9	3 54 30.40	— 9.31	— 8.85
	28 S	12 15 39.7	58 27 35.51	+ 1.44	+ 3.78
3	91 S				
	104 S				
4	91 S	12 43 32.4	14 42 24.87	— 8.84	
	104 S	12 50 3.4	47 46 37.61	— 3.75	— 1.42
5	8 Draconis.....	12 51 13.0	66 1 8.06	— 0.96	+ 1.74
	597 N	12 54 8.8	— 3 14 4.25	— 11.67	— 11.54
6	127 S	13 1 10.2	23 11 25.81	— 8.58	— 7.10
	134 S	13 4 46.6	39 6 14.12	— 6.44	— 4.30
7	142 S	13 7 21.5	12 7 32.10	— 10.41	— 9.43
	152 S	13 12 57.9	50 14 41.35	— 5.46	— 2.96
8					
9	157 S	13 19 2.8	37 35 33.00	— 7.82	— 5.68
	170 S	13 25 47.7	24 47 20.61	— 9.94	— 8.31
10	173 S	13 27 43.9	24 54 9.34	— 10.10	— 8.45
	175 S	13 30 1.1	37 43 50.04	— 8.68	— 6.50
11	188 S	13 35 33.8	20 29 49.45	— 10.99	— 9.38
	195 S	13 37 55.6	42 12 48.12	— 8.76	— 6.41
12	221 S	13 47 4.3	34 58 28.80	— 10.31	— 8.19
	232 S	13 51 41.0	28 1 1.00	— 11.30	— 9.45
13	240 S	13 56 31.9	18 11 22.15.	— 12.34	— 10.94
	252 S	14 3 39.0	44 21 48.73	— 10.70	— 8.19
a	254 S	14 4 19.5	49 57 48.04	— 10.20	— 7.53
	260 S ....., ...	14 8 37.0	12 29 58.64	— 13.19	— 12.08
b	263 S	14 9 36.5	10 36 16.80	— 12.58	— 12.32
	274 S	14 12 22.6	51 51 38.56	— 10.71	— 7.98
c	292 S	14 25 14.7	32 16 2.00	— 12.33	— 11.14
	304 S	14 30 1.4	30 12 34.40	— 13.66	— 11.64
d	310 S	14 33 15.5	18 45 48.64	— 14.19	— 13.19
	311 S	14 34 11.8	44 6 13.76	— 13.21	— 10.66
e	315 S	14 35 41.8	16 52 37.13	— 14.30	— 12.90
	325 S	14 40 32.9	45 38 18.74	13.63	— 11.33
f	328 S	14 43 39.6	24 48 38.50	— 14.64	— 13.19
	334 S	14 46 16.5	37 42 39.95	— 14.43	— 12.09

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo N? 3.—Formado por el Ingeniero D. Felipe Valle para determinar la latitud de Nogales.

Safford — Newcomb.

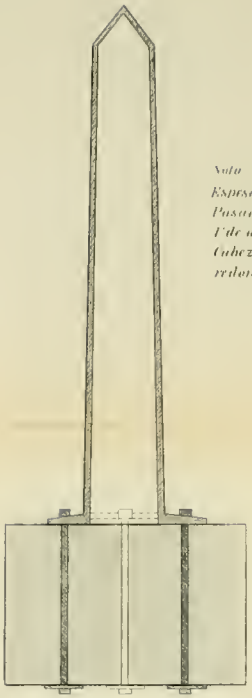
Pares.	Estrellas.			α 1893.0.	δ 1893.0.	Reducción a los días—Abril 1893.	
						20	30
				h. m. s.	° ′ ″	″	″
g	343	S	.....	14 53 12.4	14 27 57.98	— 15.02	— 13.72
	356	S	.....	15 0 15.8	48 4 13.96	— 14.71	— 12.02
h	376	S	.....	15 13 36.6	20 57 51.64	— 16.08	— 14.43
	380	S	.....	15 16 9.0	41 21 54.29	— 16.40	— 13.92
i	386	S	.....	15 17 31.6	33 19 0.58	— 16.57	— 14.38
	402	S	.....	15 23 25.3	29 28 28.40	— 16.84	— 14.79
l	430	S	.....	15 34 45.1	43 57 10.96	— 17.70	— 15.16
	439	S	.....	15 37 5.90	18 48 18.07	— 16.90	— 15.33
m	441	S	.....	15 38 15.0	26 38 4.59	— 17.46	— 15.54
	460	S	.....	15 47 11.9	35 59 21.71	— 18.43	— 16.17
1′	490	S	.....	16 3 15.2	17 19 55.37	— 17.71	— 16.18
	495	S	.....	16 5 23.6	45 12 56.00	— 19.67	— 16.25
2′	501	S	.....	16 7 53.4	36 42 6.49	— 18.37	16.39
	513	S	.....	16 13 57.6	26 9 27.22	— 18.97	— 17.00
3′	525	S	.....	16 20 28.5	14 16 48.86	— 17.78	— 16.41
	544	S	.....	16 27 13.7	48 11 29 23	— 21.11	— 18.42
4′	556	S	.....	16 32 52.2	13 54 15.49	— 17.99	— 16.63
	562	S	....	16 35 50.4	49 8 14.81	— 21.55	— 19.02
5′	571	S	.....	16 40 31.7	15 56 34.87	— 18.48	17.02
	585	S	.....	16 46 6.1	46 10 11.01	— 21.97	— 19.55
6′	591	S	.....	16 48 52.6	31 52 44.05	— 20.87	— 18.84
	604	S	.....	16 56 21.8	31 05 2.97	— 21.01	— 19.02
7′	618	S	.....	17 1 46.5	22 13 46.86	— 19.92	— 18.22
	626	S	....	17 4 17.4	40 39 22.16	— 22.34	— 20.11
8′	637	S	.....	17 10 38.3	24 57 55.99	— 20.61	— 18.83
	643	S	.....	17 13 58.9	37 24 13.39	— 22.34	— 20.22
9′	654	S	.....	17 17 19.7	46 20 44.73	— 23.31	— 21.02
	658	S	....	17 19 43.6	16 24 0.23	— 19.16	— 16.92
10′	670	S	.....	17 26 52.3	31 14 16.19	— 21.90	— 19.98
	689	S	.....	17 35 55.1	31 15 33.35	— 22.10	— 20.21
11′	721	S	.....	17 53 36.3	29 15 34.25	— 22.08	— 20.30
	727	S	....	17 56 7.9	33 13 4.31	— 22.79	— 20.94
12′	742	S	.....	18 1 10.8	20 47 52.27	— 20.48	— 18.91
	755	S	....	18 12 19.0	42 7 22.75	— 24.37	— 22.46
13′	764	S	.....	18 16 6.7	36 0 58.41	— 23.50	— 21.70
	782	S	.....	18 22 22.2	26 23 11.20	— 21.74	— 20.12
14′	784	S	.....	18 25 9.5	23 47 43.13	— 21.19	— 19.62
	801	S	.....	18 33 18.9	38 41 3.56	— 24.02	— 22.26

XVI.—*Catálogos de los pares de estrellas empleados para las determinaciones de latitud*—Continuación.

Catálogo N? 4.—Formado por el Ingeniero D. Guillermo B. y Puga para determinar las latitudes de Yuma y Tijuana.

Yuma.						Tijuana.			
Pares.	Estrellas.		α 1893.0.	δ 1893.0.		Pares.	Estrellas Safford.	α 1894.0.	δ 1894.0.
			h. m. s.	° ′ ″				h. m. s.	° ′ ″
1	τ	Pegasi	23 15 20.4	23 9 16.36		1	320	14 38 45.81	26 58 42.42
	ι	Andro	23 32 53.3	42 40 32.05			329	44 57.05	38 14 52.82
2	ω	Piscium	23 53 49.0	6 16 15.33		2	341	14 52 15.06	16 48 54.46
	β	Cassio	0 3 28.1	58 33 34.25			357	15 1 55.15	48 33 37.76
3	σ	Andro	0 12 44.17	36 11 32.45		3	5047 B. A. C.	15 13 52.48	2 10 25.99
	28	Andro	0 24 28.24	29 9 44.18			407	25 47.51	62 38 31.71
4	δ	Piscium	0 43 7.8	7 0 9.22		4	434	15 35 28.37	50 46 8.72
	ν^1	Cassio	0 48 38.8	58 23 37.62			447	42 22.04	14 26 33.54
5	618	Yar	1 5 41.9	20 27 57.14		5	472	15 52 21.37	14 43 7.69
	681	,,	1 16 2.11	44 58 5.76			477	56 3.73	50 11 2.26
6	692	Yar	1 24			6	506	16 10 42.85	34 7 38.03
	732	,,	1 24 33.99	5 35 34.78			521	17 58.14	31 8 18.36
7	η	Piscium	1 25 45.40	14 47 38.42		7	545	16 27 38.86	11 42 57.55
	φ	Persei	1 36 57.2	50 8 57.84			558	33 40.92	53 6 47.41
8	ε	Cassio	1 46 41.24	63 8 36.23		8	585	16 46 7.79	46 10 4.63
	ξ	Piscium	1 48 0.9	2 39 32.76			595	50 42.70	18 36 10.33
9	67	Ceti	2 11 38.7	—6 54 55.43		9	604	16 56 14.08	31 4 57.53
	36	H. Cass	2 27 51.9	72 20 59.27			608	57 41.55	33 43 19.09
10	e	Cassio	1 46 41.9	63 8 34.34		10	622	17 3 8.31	54 36 35.55
	α	Piscium	1 56 30.5	2 14 51.97			633	7 27.94	10 42 50.22
11	μ	Ceti	2 39 9.4	9 39 43.69		11	637	17 10 40.61	24 57 57.62
	η	Persei	2 42 53.5	55 27 3.00			655	18 14.83	40 4 44.15
12	41	Arietis	2 43 41.0	26 49 8.96		12	5940 B. A. C.	17 29 34.81	9 39 33.64
	ρ	Persei	2 58 19.1	38 25 31.36			679	30 4.94	55 15 23.35
13	1534	Yar				13	690	17 36 28.30	46 3 45.92
	12	Tau					705	44 11.91	19 17 22.30
14	ν	Persei	3 37 55.5	42 14 24.02		14	711	17 47 16.83	48 25 22.20
	η	Tauri	3 41 7.4	23 46 26.14			725	17 55 21.56	16 45 26.08
15	ν^2	Persei	4 12 4.9	50 39 40.57		15	6142 B. A. C.	No se observó.	
	58	Tauri	4 14 31.9	14 50 21.25			749		
16	π_4	Orionis	4 45 30.40	5 25 17.96					
	10	Camelop	4 53 54.0	60 17 6.42					

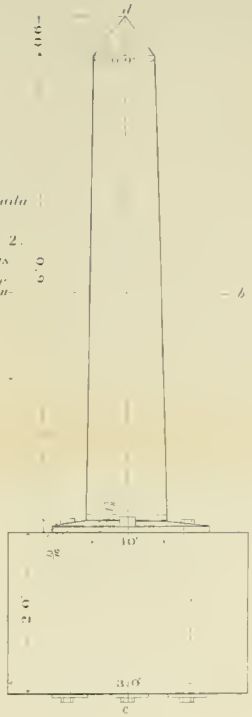
Antiguo Monumento XII en la Sierra de la Nariz.



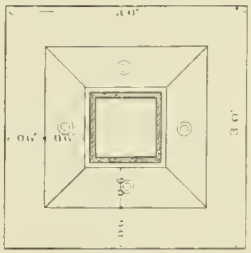
Seccion Vertical c-d

Nota

Espesor de las Planchas $\frac{13}{16}$ pulgada
Pasadores 2 1 entre las cabezas
1' de diámetro. Tuerca redonda 2.
Cabeza hexagonal $\frac{19}{16}$ Planchas
redondas 6" diam por $\frac{1}{2}$ espesor



Elevacion



Seccion Horizontal a-b

COMISION INTERNACIONAL DE LÍMITES
ENTRE
MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS.
PROYECTO PARA
LOS MONUMENTOS DE HIERRO
ESCALA A $\frac{1}{12}$

Firmado = Jacobo Blanco = Rúbrica
Ing.º en Jefe de la Sección Mexicana

Firmado = J. W. Barlow =
= Lt Col of Engrs
= Engr in chief of the American
Section Commissioner

Es copia
Washington D.C. Noviembre 7 de 1896

Jacobo Blanco
Ingeniero en Jefe

Anexo No. V

OPERACIONES GEODÉSICAS

PARA

EL TRAZO DE LAS LÍNEAS QUE FORMAN EL LÍMITE ENTRE LAS REPÚBLICAS DE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS DEL NORTE DE AMÉRICA

OPERACIONES GEODÉSICAS PARA EL TRAZO DE LAS LÍNEAS DEL LÍMITE ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS DEL NORTE.

DEMARCACIÓN DE LOS PARALELOS.

El método empleado para la demarcación de los paralelos fué el llamado de las tangentes, según lo convenido en el plan de operaciones, por los Ingenieros en Jefe de la Comisión Internacional.

En seguida se exponen, por su orden, las operaciones que se ejecutaron para dicha demarcación:

I. Determinación del azimut astronómico de una señal.

II. Demarcación, por medio del azimut determinado, de un punto de la tangente ó sea la traza del primer vertical de la estación y su prolongación á partir del punto así marcado.

III. Medidas entre los puntos señalados á lo largo de la tangente.

IV. Demarcación de los puntos del paralelo por medio de las ordenadas levantadas sobre la tangente.

I.

Los azimutes fueron determinados tomando el ángulo entre una señal y la Polar, anotando la hora de la observación de ésta.

Solamente en la primera tangente se observaron otras estrellas menos circumpolares, cerca de su mayor elongación; pero habiéndose encontrado, que las discordancias entre los resultados de una serie de observaciones de la Polar, y los de las series de las otras estrellas, eran notablemente menores que las discordancias entre las observaciones de una misma estrella, se creyó suficiente, en lo de adelante, limitarse á las observaciones de la Polar.

El instrumento más empleado fué un altazimut de "Troughton & Simms" en cuyo círculo de 12 pulgadas se podía leer 1″ por medio de microscopios micrométricos. El instrumento se montaba sobre un tripié fijo á tres estacas sólidamente enterradas. En el trazo de la 1ª y 2ª tangentes del paralelo 31° 47′, se empleó otro altazimut del mismo autor con aproximación de 1″; pero cuyo círculo era de 8 pulgadas. Su tripié de la forma de los de un pequeño teodolito portátil, no podía fijarse con la misma solidez que el otro. Cuando se observaba de noche, la señal empleada era una lámpara, *ojo de buey*, enfrente y cerca de la cual se colocaba una pantalla con una abertura circular de 1 á 2 centímetros de diámetro, según la distancia. Si se observaba de día, la señal empleada era una asta de madera á la que se fijaba un cuadrado de lienzo blanco y rojo, y cuya diagonal se ponía vertical y en el eje del asta.

Cada uno de los resultados dados más adelante es el promedio de 2 series de 1 á 3 observaciones, hechas en dos posiciones del círculo azimutal, distantes entre sí 90°.

En cada observación se tomaba también la inclinación del eje por medio de un nivel montante.

II.

Conocido el azimut de la señal, se colocaba otra cerca del primer vertical de la estación azimutal y se medía el ángulo entre las dos, reiterándolo; se determinaba así su azimut y en seguida con su distancia á la estación azimutal ú origen de la tangente, se calculaba el desalojamiento que había que darle para que quedase en la tangente.

Para prolongar la tangente al Oeste, se emplearon dos métodos que pasamos á describir:

Estacionado el instrumento en el punto fijado como se ha dicho y que llamaremos Estación No. 1, se dirigía el anteojo á la señal colocada en el origen y se le hacía girar alrededor de su eje; entonces por medio de señales convencionales se daba á entender á la persona que estaba adelante en el punto por alinear, moviese la señal hasta que quedase en el cruzamiento de la retícula. Luego se invertía el instrumento haciéndolo girar sobre su eje vertical y se repetía la operación en

la nueva posición; se tenían así dos puntos, el promedio de los cuales era el punto de la tangente, exenta su colocación de los errores de colimación y falta de perpendicularidad de los ejes. Otros pares de puntos se marcaban también y el promedio de todos se consideraba como el punto alineado.

El otro método consistía en colocar aproximadamente la señal en la tangente y tomar el ángulo entre ella y el origen. Con ese ángulo y la distancia se calculaba el desalojamiento que había que darle para colocarla en la tangente, y así se continuaba hasta el extremo de ésta.

Este último método fué exclusivamente empleado en el trazo de la 3ª tangente del paralelo 31° 47′ y 1ª del paralelo 31° 20′. En la 1ª y 2ª tangentes del paralelo 31° 47′ se empleó de preferencia el primero y en la 3ª, 4ª y 5ª del 31° 20′ se empleó exclusivamente el segundo.

En la 1ª tangente del paralelo 31° 20′, se hizo uso de un teodolito de 5 pulgadas de "Fauth." En las otras se emplearon dos altazimutes de "Tronghton & Simms" de 8 pulgadas.

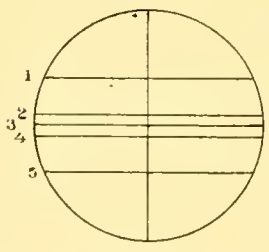
Los puntos alineados como va dicho, y que se procuraba estuviesen á la mayor distancia posible, servían á su vez de estación para prolongar el alineamiento al Oeste. Entre esos puntos se intercalaban otros en los lugares dominantes para que sirviesen como señales de alineamiento al hacer las medidas ó para el caso en que se colocase en ellos algun monumento. Como el error cometido en el alineamiento de éstos no se propagaba más adelante, se alineaban con un instrumento más pequeño como los que se usaban para las medidas. En las tres últimas tangentes del paralelo 31° 20′, se empleó exclusivamente para este efecto un pequeño altazimut de Tronghton & Simms de 10 segundos. Además y una vez alineados estos puntos intermedios, se les visaba desde alguna de las estaciones principales y se les corregía si se les encontraba fuera de la tangente.

Las señales más generalmente empleadas fueron banderas á cuyas astas se les dió el espesor correspondiente á las distancias desde donde se iban á ver, y se les forró de lienzo blanco y rojo para que pudiesen verse en todas las condiciones de luz, sea que se proyectaran sobre el cielo ó sobre el suelo. En algunas ocasiones se emplearon señales análogas á las que se han descrito á propósito de las observaciones de azimut. Sólo en el alineamiento de la 4ª tangente del paralelo 31° 20′ se consiguió hacer un alineamiento con heliotropo á más de 30k., pero la mayor parte de las veces no fué posible el uso de éstos, por ser necesario emplear para su manejo un ingeniero, pues la gente del servicio no estaba suficientemente diestra en ello. Con las señales antes descritas, la mayor distancia á la que se consiguió hacer un alineamiento, fué de 16 kilómetros.

Con el fin de cerciorarse si no se había cometido alguna desviación muy fuerte en la tangente y aun para determinar la corrección necesaria debida á los errores inevitables en los alineamientos, en el extremo de cada tangente se tomaba su azimut, el que se comparaba con el que debía tener, atendida la distancia al origen.

III.

Las medidas lineales fueron hechas con telémetro, y con cadena cuando el terreno lo permitía. El instrumento empleado fué un teodolito italiano de la forma llamada "Cleps" y de las dimensiones que su autor llama "modelo pequeño." Estos instrumentos son construídos especialmente para telémetros y están provistos de una retícula de vidrio dividida de la manera que indica la figura.



Á los hilos 1 y 4, 2 y 5 corresponde la constante 100, á los 2 y 4, la constante 250. El anteojo, según su constructor, tiene un poder separador de 4″. Siendo el ángulo subtendido por los espacios entre los hilos 1 y 4, y 2 y 5 de 2063″ resulta que pueden obtenerse las distancias con un error de 4/2063 ó próximamente 1/500.

Pero hay otra causa de error inherente á las determinaciones telemétricas, que es la precisión con que puede estimarse el intervalo entre un hilo y la próxima división de la mira, y esta precisión depende en gran parte del ángulo bajo el cual se vea la menor división de la mira; la práctica nos enseñó pronto que la distancia más conveniente era entre 100 y 150; menos de 100, la estima se hace difícil porque la división se ve bajo un ángulo de una magnitud bastante grande, y un mismo

error en la estima produce un error relativo tanto mayor cuanto más pequeña es la distancia. A esta causa de error hay que agregar otras: la vibración del aire, en ciertas horas del día, cuyo efecto se atenuaba reduciendo las distancias; otra, peculiar quizá al instrumento, es que los hilos extremos de la retícula por encontrarse muy lejos del centro del campo se ven vagamente desdoblados, lo que produce incertidumbre en las lecturas. Á pesar de todo esto en la 1ª parte de la línea y en general siempre que el terreno era plano, pudimos cerciorarnos de que dos medidas de un mismo tramo nunca diferían más de 1/300 de la distancia; pero cuando el terreno se hacía mas quebrado y la inclinación del anteojo pasaba de 10° ó 12°, la diferencia entre las dos medidas de un mismo tramo era á veces mayor; más aun, pudimos notar muchas veces que la indicación de la mira cambiaba constantemente, siendo imposible hacer las lecturas con certeza; estos cambios eran debidos á los movimientos de la mira; pero era imposible muchas veces conseguir que el que la llevaba la mantuviera siempre vertical.

Se empleó también para medir las distancias un método que consistía en medir una pequeña base á partir de un punto de la línea, tomando el ángulo de ésta con aquella y el ángulo bajo el cual se veía la base del otro punto de la línea cuya distancia al 1º se quería determinar; este ángulo, siempre muy pequeño, se repetía muchas veces hasta que su error probable fuese menos de 1/1000 de su valor; el otro ángulo, que se procuraba se acercase á 90° lo más posible, no se necesitaba con mucha aproximación y bastaba tomarlo con el pequeño instrumento empleado como telémetro.

Al trazar la tangente se referían á ella todos los antiguos monumentos frente á los que pasaba, así como las estaciones astronómicas, por medio de sus coordenadas polares á partir del punto alineado más próximo á ellas.

Para el paralelo 31° 47′ se trazaron tres tangentes. Las dos primeras tuvieron una extensión de 80 k. y 21 k. respectivamente, y fueron trazadas por el Ingeniero Camilo A. González, Adjunto Astrónomo de la Comisión, auxiliado por el que subscribe, Ingeniero Ayudante entonces y el de igual clase, Luis R. Servín.

El levantamiento topográfico de la zona de dos y media millas al Sur de la línea quedó á cargo del Sr. Servín casi exclusivamente.

La tercera tangente fué trazada por el Ingeniero Felipe Valle, Adjunto Astrónomo, auxiliado por los Ayudantes antes citados. En esta parte también quedó á cargo del Sr. Servín la parte topográfica de la zona de dos y media millas al Sur de la línea.

Para el paralelo 31° 20′ se trazaron 5 tangentes. Las dos primeras, con extensiones de 46 k. y 73 k. respectivamente, estuvieron á cargo del Sr. Valle auxiliado en la primera por el Ingeniero que subscribe, Ayudante entonces de la Comisión, y los Ingenieros Auxiliares, oficiales del E. M. E, Gaspar Martínez Ceballos y Carlos Kurczyn. Este último y el Ingeniero Ayudante M. Bancalari quedaron encargados especialmente de la parte topográfica.

En la segunda tangente, el que subscribe no tomó parte por haber pasado por orden de la Dirección á ocuparse de la colocación de los monumentos en el paralelo 31° 47′.

La 3ª, 4ª y 5ª tangentes fueron trazadas por el Adjunto Astrónomo Antonio R. Flores, Auxiliado por los Ingenieros auxiliares y ayudantes antes citados y por el Sr. Capn de E. M. E. José M. Bocanegra.

La topografía en la tercera tangente estuvo principalmente á cargo de los Sres. Martínez y Bocanegra, y en la cuarta al de los Sres. Martínez y Bancalari.

En todas las tangentes, los azimutes fueron observados por el Sr. Valle que durante todo ese tiempo estuvo encargado de la parte astronómica.

DETALLES DE LAS TANGENTES.

PARALELO 31° 47′.

Observación de azimut para el trazo del primer vertical de la Estaeión Astronómica Nº 1.—Observador Felipe Valle.—Instrumento empleado, altazimut de Troughton & Simms, de 12 pulgadas.

Estación á 14.13m. al Este y 14.12m. al Sur del Monumento I.

Azimut de la señal	11°	31′	31.49″	N. E.
			30.73	„ „
			31.36	„ „
			31.68	„ „
			30.71	„ „
Promedio	11°	31′	31.19″ ± 0.13″	
Ángulo entre la señal azimutal y la coloeada cerca del primer vertical á 712.07m. al Oeste	101°	31′	21.95″	
Azimut de la señal cerca del primer vertical	89	59	50.76	

Se desalojó la señal 0.032 al Sur, correspondientes á 9.24″ á 712m., para colocarla en el primer vertical de la Estación Astronómica, quedando en su posición definitiva á 47.02m. al *E.* y 1.05m. al *S.* del origen de la 1ª Tangente.

1ª Tangente, del Monumento I al Monumento V.—Observador Sr. Camilo A. González.—Instrumento empleado altazimut de "Troughton & Simms" de 8 pulgadas.

Estación, origen de la tangente, á 15 metros al Sur y 32.9m. al Oeste del Monumento II.

Azimut de la señal	53°	33′	21.5″	N. E.
	53	33	24.5	„ „
	53	33	23.3	„ „
	53	33	23.5	„ „
Promedio	53°	33′	23.2″ ± 0.42″	
Ángulo entre la señal azimutal y la del alineamiento	143°	32′	32.6″	
Azimut del punto del alineamiento	89	59	9.4″	N. O.

El punto del alineamiento se colocó á 11154ms. del origen.

El punto de alineamiento se desalojó 2.80ms. al Sur para corregir su posición y colocarlo sobre la tangente y desde él se prosiguió el alineamiento hacia el Oeste, colocando diversos puntos que servían de estaciones para situar el instrumento. En la número 7 de éstas, se tomó el azimut de la línea, encontrándose :

Azimut de los puntos 6 á 7	89°	50′	59.1″	N. E.
Azimut que debía tener	89	50	35.8	„ „
Error en azimut			23.3″	

Al prolongar la tangente se corrigió su dirección.

2ª Tangente del Monumento V al Monumento VI.—Observador Camilo A. González.—Instrumento, altazimut de "Troughton & Simms" de 8 pulgadas.

ESTACIÓN AZIMUTAL Nº 3.

El origen de la tangente quedó á 10.5 metros al Sur y 3.4 m. al Oeste del Monumento V.

Azimut de la señal	1° 29′ 13.2″	N. O.
	18.5	„ „
	13.5	„ „
	13.0	„ „
	14.4	„ „
	14.4	„ „
Promedio	1° 29′ 14.5″	N. O.
Angulo entre la señal azimutal y la de alineamiento	88° 30′ 59.4″	„ „
Azimut de la señal de alineamiento	90° 0′ 13.9″	„ „

La señal de alineamiento quedó á 1658.0 metros al Oeste.

Á partir del punto así marcado, sin corregirlo por los 13.9″ de desviación, se continuó el trazo hasta el Monumento VI, cuya ordenada respecto á la tangente fué de 32.57 metros.

Se tomó también el azimut de una señal colocada al Sur del Monumento VI, encontrándose para dicho azimut 89° 59′ 47.05″.

Corregida por su desviación de 12.95″, se encontró que quedaba 35.7 metros al Sur del Monumento VI.

3ª Tangente del Monumento VI al Monumento IX. –Observador Felipe Valle.—Instrumento. —El mismo que en las anteriores.

El origen de esta tangente quedó 9.02 m. al Oeste y 0.95 m. al Sur del Monumento VI.

La señal azimutal fué el Monumento V y sus azimutes fueron:

	89° 56′ 38.8″	N. E.
	36.8″	
	38.1″	
Promedio	89° 56′ 37.9″ ± 0.46″	N. E.
Ángulo entre Monumento V y VII	180° 5′ 56.6″	
Azimut del Monumento VII	270° 2′ 34.4″	

La tangente pasó 8.74 metros al Sur del Monumento VII.

En la estación astronómica Nº 4 se hizo una observación de azimut y se colocó una señal en el meridiano de la estación; en seguida en la estación 9 del alineamiento, situada en el meridiano de la estación astronómica se tomó, sirviéndose de la marca meridiana, el azimut de la estación Nº 8 de alineamiento, encontrándose:

Azimut en estación 9 de la Nº 8	90° 18′ 59.7″	
Debido á la distancia	90° 19′ 13.9″	
Error de azimut de la tangente	14.2″	

Coordenadas medidas sobre las tangentes anteriores para la referencia de los monumentos antiguos.

Tangentes.	Puntos.	Distancias al origen.	Ordenadas + N, — S
		m.	*m.*
1ª Tangente	Monumento I.....	—745,0	15,19
	Monumento II.....	— 32,90	15,0
	Origen.....	0,0	0,0
	Monumento III.....	4226,0	16,2
	Estn Astª 2.	28188,0	40,6
	Monumento IV	59131,9	157,1
	Monumento V.....	79092,2	296,1
2ª Tangente	Monumento V	— 3,4	10,5
	(Estn Astª N.º 3) Origen..	0,0	0,0
	Monumento VI.....	21488,0	35,7
3ª Tangente	Monumento V	—21500,4	21,1
	Origen	0,0	0,0
	Monumento VI	— 9,0	0,9
	Monumento VII.....	13196,9	9,9
	*Monumento.....	33668,4	57,0
	Monumento VIII.....	34813,7	60,7
	Monumento IX.....	57639,2	163,3

*Este monumento fué un monton de piedras de forma muy regular que se tomó como uno de los monumentos dejados por la Comisión Mexicana de 1854, por concordar muy bien su colocación con la que debía tener y se le tuvo en cuenta para la interpolación de los monumentos nuevos.

SECCIÓN MERIDIANA.

Detalles de trazo de la Sección Meridiana comprendida entre los paralelos 31° 47′ y 31° 20′.
Estación astronómica Nº 5, 35.57 ms. al Sur y 2.99 m. al Este del Monumento IX.
La señal azimutal quedó colocada á 3292 metros al Sur.

Azimutes encontrados.....	180° 0′ 1.87″
	0.81
	6.60
	1.83
Promedio.....	180° 0′ 2.65″ ±0.9″ del N. al E.

Se estacionó, para prolongar el alineamiento, 0.096 m. al Oeste de la señal azimutal y como 0.096 m. á 3292 ms. corresponden á 6″, resulta que la línea trazada tenía una desviación de 3.29″ al S. O.

Al pasar frente á los Monumentos X y XI se tomaron sus ordenadas á la línea, que están corregidas ya por la desviación de ésta:

Monumento X	2.7 metros al Oeste.
Monumento XI	3.1 metros al Oeste.

PARALELO 31° 20′.

1ª Tangente del Monumento XI al Monumento XIII.—Observador Felipe Valle.—Instrumento empleado.—Altazimut de "Troughton & Simms" de 12 pulgadas.

Estación.	Señal azimutal.	Azimut.
2,34 ms. al Oeste y 3,23 al S. del Monumento XI.	12880 ms. al Oeste.....	89° 59′ 58,75″ N. O.
		89 59 63,82
		89 59 66,40
		89 59 65,21
		89 59 59,29
	Promedio	89° 59′ 62,69″ N. O. + 0,96

El Primer Vertical de la estación pasa 0.15 ms. al N. de la señal; el del Monumento X que fué el que se trazó, á 3.23 m. —0.15 m. al N. de la misma.

En la estación astronómica No. 6, 99.52 m. al N. de la estación 5 de alineamiento y 7450 al Oeste de la Estación 4 de alineamiento se tomó el azimut de (4), encontrándose:

Azimut en Estn Astª 6, de la 4 de alineamiento	90° 29′ 59.0″
Corrección para tener el azimut de 4 á 5 de alineamiento	— 45 2.5
Azimut de 4 en 5	89° 44′ 56 5″
Azimut debido á la distancia	89 44 53.8
Error de azimut	2.7″

2ª Tangente del Monumento XIII á la Estación Astronómica No. 7.—Observador é instrumento, los mismos que en la anterior.

Estación.	Señal azimutal.	Azimut.
Estn Astª Nº 6.....	6054 ms. al Oeste	89° 59′ 53,36″ N. O.
12340 ms. al Oeste y 0,55 m. al Sur del Monumento XIII.		89 59 53,35
		89 59 54,35
	Promedio	89° 59′ 53,69″ + 0,22″

La tangente se trazó 0.184 m. al Sur de la señal azimutal.

En el extremo de la tangente, sirviéndose del azimut de una señal observada en la estación astronómica No. 7, se determinó el azimut de la tangente, encontrándose:

Azimut de la tangente al Este, desde su extremo	89° 47′ 51.1″
Azimut debido á la distancia	89 46 12.0
Error de azimut	1′ 39.1″

3ª Tangente de la Estación Astronómica Nº 7 (cerca de 2 kilómetros al Oeste del Monumento XX) á Monumento XXI.

Observador é instrumento empleado, los mismos que en las anteriores.

Estación.	Señal azimutal.	Azimut.
Estn Astª Nº 7.	16440 ms. al Oeste.....	90° 0′ 30.81″ del N. al O.
		90 0 33.84
		90 0 28.91
		90 0 32.39
	Promedio	90° 0′ 31.49″ ± 0.8″

La tangente se trazó 2.53 metros al Norte de la señal azimutal.

En la Estación Astronómica Nº 8 (junto al Monumento XXI) se hizo una observación de azimut y se trazó su tangente, tomándose después el ángulo que hacía con la tercera, el que se encontró ser de 0° 21′ 24.3″.

El ángulo debido á las distancias entre los orígenes de las dos tangentes es 0° 21′ 58.7″, de donde resulta que la tercera tangente está desviada 0° 0′ 34.4″ al Norte.

4ª Tangente del Monumento Nº XXI al Monumento Nº XXIV.

El mismo observador y el mismo instrumento que en las anteriores.

Estación.	Señal azimutal.	Azimut
Estación Astronómica Nº 8 10.33 m. al Este y 0.33 m. al Sur del Monumento XXI.	2.5 kil. al Sur de Estn Astª (Próximamente).	193° 36′ 17.83″ del N. al E.
		16.24
		19.98
		20.40
		18.52
	Promedio	193° 36′ 18.59″
		+ 0.50″

En la Estación Astronómica Nº 9 se hizo una observación de azimut y se trazó su tangente, tomándose después el ángulo que hacía con la 1ª y la 4ª se encontró ser: 14′ 28.6″.

El ángulo debido á la distancia entre los orígenes de las tangentes es 13′ 49.9″, resultando que la 4ª tangente se desvió 38.7″ al Sur.

5ª Tangente del Monumento XXIV al extremo del paralelo 31° 20′, intersección con la línea azimutal de Sonora.

El mismo observador y el mismo instrumento que en las anteriores.

Estación.	Señal azimutal.	Azimut.
Estación Astronómica Nº 9 4,0 ms. al Oeste y 3,43 m. al Sur del Monumento Nº XXIV.		0° 24′ 0,92″
		0,14
		0,09
		23 59,91
		24 2,89
	Promedio.....	0° 24′ 0,79″
		± 0,37″

Antiguo Monumento XVI, Vista al Este.

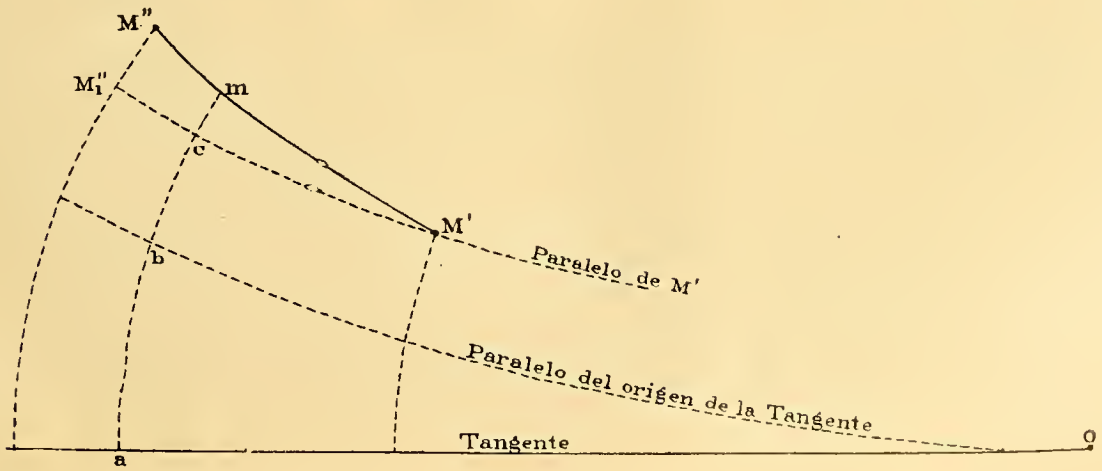
Coordenadas medidas sobre las tangentes anteriores para la referencia de los monumentos.

Tangentes.	Puntos.	Distancias al origen.	Ordenadas + N — S.
		m.	*m.*
1ª	Estn Astª Nº 5.....	0,0	0,0
	Monumento XI	2,34	00,00
	Monumento XIII	45967,45	+ 98,64
2ª	Estn Astª Nº 6.....	0,0	0,0
	Monumento Nº XIII.....	— 123,40	— 0,57
	Monumento Nº XIV.....	6045,00	—129,29
	Monumento Nº XV.....	11446,90	—118,80
	Monumento Nº XVI.....	16249,90	—108,56
	Monumento Nº XVII.....	37614,52	— 44,54
	Monumento Nº XVIII	54592,82	+196,50
	Monumento Nº XIX.....	54592,82	+198,17
	Mojonera al N. de Estn Astª Nº 7.....	72211,43	+276,60
3ª	Mojonera al Norte de Estn Astª Nº 7	— 41,20	+132,80
	Estn Astª Nº 7.....	0,0	0,0
	Monumento Nº XX.....	— 1838,20	+157,14
	Monumento Nº XXI.....	67042,51	+379,78
4ª	Estn Astª Nº 8	0,0	0,0
	Monumento Nº XXI.....	10,33	+ 0,33
	Monumento Nº XXII.....	28753,99	— 97,04
	Monumento Nº XXIII.....	33206,65	— 89,19
	Monumento Nº XXIV	42109,00	— 43,91
5ª	Monumento Nº XXIV.....	— 4,00	+ 3,43
	Estn Astª Nº 9	0,0	0,0
	Monumento Nº XXVI.....	23684,27	+117,66
	Monumento Nº XXVII	32623,24	+ 23,70
	Monumento del meridiano 111°.....	45305,98	+ 32,86

IV.

DEMARCACIÓN DE LOS PARALELOS POR MEDIO DE ORDENADAS Á LA TANGENTE.

El diagrama siguiente muestra la manera como los nuevos monumentos fueron intercalados entre los existentes.



M′ y M″ son dos monumentos antiguos entre los que se va á intercalar un monumento nuevo *m*. La ordenada del Monumento *m* se compone de la suma de tres cantidades: la ordenada (ab) correspondiente á la distancia al origen O de la tangente: más la diferencia de paralelos entre M′ y O (bc): más la parte proporcional de la diferencia de paralelos entre los Monumentos M′ y M″ (cm). La curva así trazada entre dos monumentos antiguos no es un paralelo; pero tiene sensiblemente la curvatura de un paralelo.

Aquí supusimos que la tangente trazada no había sufrido desviación alguna sensible; mas no siempre fué así y en algunos casos la diferencia entre el azimut teórico y el observado en el extremo de la tangente fué bastante fuerte para hacer necesarias algunas correcciones.

La fórmula empleada para calcular la corrección que debe hacerse á la tangente en un punto cualquiera, es la siguiente:

Sea K la distancia del extremo de la tangente al origen; K_m. la distancia de un punto para el que se necesita la corrección; *a* en segundos la diferencia entre el azimut teórico y el observado (ó más bien el error de azimut). Entonces la corrección en el extremo de la tangente es:

$$K. \frac{a}{2}. \text{ sen. } 1'' = C$$

y la corrección á la distancia K

$$C. \frac{K_m^2}{K^2}$$

Para el cálculo de la ordenada correspondiente á la distancia al origen, se empleó la fórmula.

$$\text{Ordenada} = \frac{B}{A} K^2$$

Los valores de B y de A se tomaron de la obra del Sr. Díaz Covarrubias en la que constan tablas de dichos valores, calculados con los elementos del elipsoide de Bessel.

Para simplificar el cálculo, que algunas veces era necesario hacer sobre el terreno, se formaron tablas dando los valores de las ordenadas de kilómetro en kilómetro. Para marcar el meridiano, sobre el que había de medirse la ordenada, se partía de la tangente teniendo en cuenta la convergencia de los meridianos: ésta siendo proporcional á la distancia; bastaba calcular la convergencia por kilómetro, para lo que se empleó la fórmula:

$$c = 1000 \text{ m. } F$$

Los valores de F se tomaban de la obra del Sr. Díaz Covarrubias. Para esta operación se empleó un pequeño teodolito de 1′, no siendo necesaria mayor exactitud.

La medida de la ordenada se hacía con cadena.

Convenido el lugar del monumento, cada sección marcaba el punto preciso en que debía de estar según su propia tangente, colocandósele en el medio de los puntos así marcados.

LÍNEA AZIMUTAL DE SONORA.

Con el objeto de identificár fácilmente los monumentos que se encontrasen á lo largo de la línea de Sonora y de tener á la vez una línea auxiliar que sirviese para la colocación de los nuevos monumentos, se convino en que se trazaría á partir del monumento extremo del paralelo 31° 20′ (punto perfectamente identificado por su latitud, posición topográfica y posición relativa á otros puntos ya identificados) una línea con el azimut con que partío la línea trazada por la Comisión primitiva de 1853. Á este efecto, una estación para azimut fué establecida al Oeste del extremo del paralelo 31° 20′ y cerca del punto donde debía pasar la línea trazada por la antigua Comisión.

Se determinó desde la estación el azimut del monumento extremo del paralelo 31° 20′ y el de un monumento encontrado al Oeste y que parecía corresponder al Monumento XVIII de los puestos por la antigua Comisión.

Con estos elementos, y la distancia de ambos á la estación de azimut se calculó el azimut del Monumento XVIII desde el Monumento Extremo del Paralelo y la diferencia entre el azimut dado por

la Comisión de 1853 y el de la actual, siendo muy pequeña, se consideró el Monumento XVIII como identificado y se continuó el trazo al Oeste en la línea del Monumento XVIII al monumento extremo.

Esta línea se prolongó al Oeste hasta el Monumento XV, habiéndose fijado la posición de los Monumentos XVII, XVI y XV respecto á ella, por sus coordenadas polares.

Del Monumento XV en adelante, no se prolongó la línea que se traía sino que se trazó la línea de monumento á monumento, tomando en cada uno el ángulo entre el monumento anterior y el siguiente, continuando así hasta el Monumento VI. En éste no era ya posible ver ninguno de los monumentos existentes al Oeste pues el V que era el que debía verse según todos los informes, no existía. Se resolvió entonces trazar una línea que fuera á terminar próximamente al Monumento II, la que podía servir de auxiliar para la intercalación de los nuevos monumentos de cualquiera manera que esta se hiciese, á la vez que para buscar el V y el IV, y cerciorarse si realmente no existían.

La dirección del Monumento II se conocía por que teníamos el valor del ángulo que se formaba en el Monumento VI entre el IX y el II, el que había sido determinado por la Comisión Americana que había concluído ya el trazo de la línea. Además esta dirección se acomodaba bastante bien con la que calculamos nosotros, teniendo en cuenta el valor de la longitud del monumento extremo del paralelo 31° 20′.

Como la línea que se iba á trazar del Monumento VI al II tenía cerca de 163 kilómetros y el número de estaciones necesarias para el trazo, no podía ser menos de 4 según todas las noticias que teníamos del terreno y eso suponiendo que pudiéramos hacer las estaciones á la mayor distancia que el terreno permitiera; se decidió hacer una observación de azimut cerca del Monumento VI y otra en el Monumento II para corregir el alineamiento en el caso que tuviera desviación sensible.

Este fué en lo general el camino seguido en el trazo de la línea de Sonora. Á continuación daremos el detalle de las distintas operaciones ejecutadas.

Azimutes.—El método é instrumento empleados para las observaciones fueron los mismos que se emplearon en los paralelos y que ya se han descrito, la única diferencia consistía en que no se tomaba la inclinación del eje de rotación del anteojo con el nivel montante sino que se tomaban las indicaciones del nivel fijo paralelo al eje del anteojo, corrigiendo las lecturas del círculo para reducirlas á lo que serían si las indicaciones izquierda (i) y derecha (d) del nivel fuesen iguales; de esta manera una observación quedaba afectada del error correspondiente á la inclinación del eje del anteojo respecto al del nivel; pero este error cambiando de signo con la posición del instrumento, resulta que tomando el promedio de dos observaciones hechas en las dos posiciones del instrumento, se elimina; se empleó este método de preferencia porque en el tiempo en que se bisectaba la estrella y se hacían las lecturas podía el nivel tomar su posición de equilibrio, cosa muy importante con los niveles generalmente lentos de los altazimutes; el método resultaba pues más rápido y seguro que empleando el nivel montante. Generalmente se hacían dos lecturas dirigiendo el anteojo á la señal y dos dirigiendo á la estrella, anotando los tiempos del cronómetro. Se repetía la operación invirtiendo el instrumento y el promedio de las dos primeras observaciones se combinaba con el de las dos últimas, quedando así el resultado exento de todo error constante. Una serie así obtenida se consideraba como una observación completa y son las que se encontrarán más adelante.

El número de observaciones completas hechas en cada estación fué de 7 á 8, número suficiente para poder obtener un error probable de 0.8″

La corrección del cronómetro se determinó por observaciones de alturas iguales de estrellas; generalmente dos pares por noche.

Alineamientos.—La línea que va del monumento extremo del paralelo 31° 20′ al Monumento XVIII se prolongó hasta el Monumento XV por el segundo de los métodos descritos á propósito del trazo de los paralelos. El número de estaciones de alineamiento hechas fué 3, en el Monumento XVIII, 16 kilómetros al Oeste próximamente del Monumento XVII, en el que se alineó hasta el Monumento XV. Además de estos puntos otros varios se alinearon entre ellos en todos los puntos

dominantes del terreno. Se empleó algunas veces el heliotropo para los alineamientos, pero más generalmente fueron banderas las señales empleadas.

El mismo método de alineamiento se empleó para la línea entre los Monumentos VI y II, tomando además para comprobación el ángulo entre la señal dejada atrás y la nueva señal alineada. Se tomó esta precaución porque se había notado varias veces al mover el anteojo que su movimiento era muy irregular. Sucedía, por ejemplo, que al mover el anteojo teniéndolo dirigido á un punto, se veía á éste moverse en una línea ondulada respecto al hilo vertical de la retícula, defecto que además se procuró siempre contrarrestar en lo posible limpiando los muñones y moviendo suavemente el anteojo, sin fijarlo fuertemente en su movimiento vertical. Dicho defecto quizá era originado por un golpe que recibió el instrumento al ser transportado.

Las señales empleadas eran heliotropos cuando las distancias eran grandes, pero en las distancias cortas como en la sierra del "Tule" donde el terreno obligó á hacer alineamientos de 5 kilómetros poco más ó menos, se empleó un pequeño cuadrado de lienzo fijo en una corredera que se deslizaba en una asta de madera fija horizontalmente. El punto se marcaba por medio de una plomada suspendida al centro del cuadrado. Los puntos intermedios entre las estaciones principales de alineamiento se alineaban estacionando el instrumento en una de ellas, dirigiendo el anteojo á la señal de enfrente y bajándolo en seguida simplemente al lugar donde se quería alinear el punto, de modo que el punto así alineado no tenía mas error que el de puntería del anteojo y los que provinieran de las irregularidades de su movimiento. De esta manera se alinearon los puntos intermedios entre los monumentos en toda la parte comprendida entre el Monumento XIII y el Monumento VI. Al efecto un heliotropo estaba siempre fijo en el monumento ó estación principal de adelante. En los alineamientos secundarios se hicieron casi siempre con heliotropos, pues la experiencia enseñó ser esto lo más rápido. Si la distancia era corta se disminuía el diámetro del espejo con una pantalla de papel que se ponía enfrente. En las buenas horas del día un centímetro de abertura era suficiente para que la señal luminosa tuviese un diámetro conveniente para poder hacer la bisección con seguridad.

Medida.—En la parte comprendida entre el monumento extremo del paralelo 31° 20′ y el Monumento XIV se midió principalmente con triangulación.

La triangulación de Nogales fué prolongada hasta cerca de 20 k. al Oeste del monumento extremo, midiéndose en seguida con telémetro hasta el Monumento XVII; dos triangulaciones fueron hechas entre el Monumento XIV y el XVII. Del Monumento XIV al VI con el objeto de distribuir con más regularidad el trazo y avanzar con más rapidez, se midió exclusivamente con telémetro, y con cadena siempre que era posible.

Para la medida con telémetro se empleó un teodolito italiano cuyo anteojo es exactamente igual á los de los Cleps empleados en los paralelos; en algunas partes y con el objeto de que pudieran medir dos ingenieros á la vez, se empleó un pequeño teodolito de "Gurley."

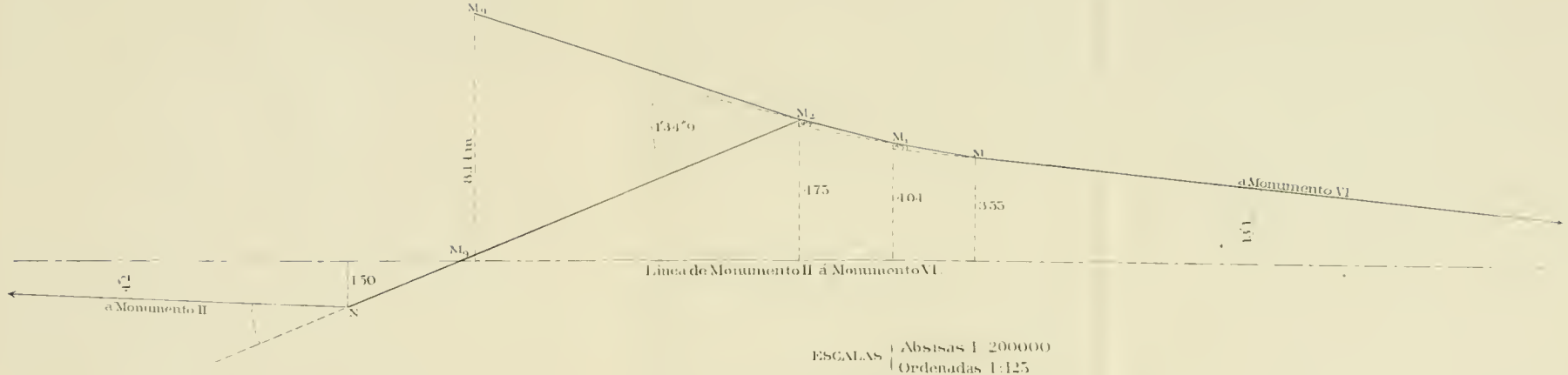
Los resultados de las operaciones ejecutadas constan más adelante y á los cuales hemos agregado el croquis correspondiente (N° 1) para que mejor se entienda el alineamiento hecho entre los Monumentos VI y II.

Las desviaciones que en dicho croquis corresponden á los ángulos en M, M_1, M_2 y N, fueron determinadas para ajustar los azimutes determinados en los Monumentos II y VI repartiendo la diferencia de los dos azimutes por partes iguales en esas cuatro estaciones.

Colocación de los monumentos.—Los monumentos en esta línea fueron colocados sobre las líneas geodésicas de monumento á monumento.

En la parte comprendida entre los Monumentos XVIII (hoy 129) y XV (hoy 141), como no se marcó sobre el terreno la línea de monumento á monumento sino la línea del Monumento XVIII al extremo del paralelo 31° 20′, una tabla de las ordenadas correspondientes á todos los puntos marcados fué formada de antemano por una simple interpolación entre las ordenadas de los monumentos antiguos encontrados, respecto á la línea marcada. Otra tabla se formó con las ordenadas

Nº 1



ESCALAS { Abssisas 1: 200000
Ordenadas 1:425

Angulos

Em M = 9°7
M_1 = 9°7
M_2 = 94°39
N = 56°8

de los vértices de la línea poligonal trazada entre los Monumentos VI y II para deducir de ellas por simple interpolación la correspondiente á un punto cualquiera comprendido entre dos de ellos. Entre los Monumentos XVI y XII, las estacas quedaron afectadas de pequeños errores por lo que se formó también una tabla de las correcciones correspondientes á cada una de ellas.

En toda la parte comprendida entre los Monumentos XII y VI no hubo necesidad de medir ninguna ordenada, todas las estacas habiendo sido colocadas desde un principio en la línea de monumento á monumento.

Lo mismo que en los paralelos los puntos de los monumentos fueron marcados independientemente por las dos secciones, colocándose el monumento en el medio de los dos puntos marcados.

Tabla de los ángulos formados en cada monumento entre el que precede y el que sigue.—Los ángulos están contados de E. á O. pasando por el S.

Números Antiguos.	Números Modernos.	Ángulos.
	127	
XVIII.....	129	179° 56′ 50,4″
XVII.....	136	59 44,8
XV.....	141	60 50,8
XIV.....	146	62 18,5
XIII.....	150	56 51,5
XII.....	160	60 33,1
X.....	162	59 14,9
IX.....	168	58 8,5
VI.....	175	180 55 3,1
II.....	204	

Se encontró también el Monumento XVI, que queda, visto de Monumento XVII, 19.7″ al Norte de Monumento XV.

Resultados de las observaciones de azimut hechas cerca del monumento extremo del paralelo 31° 20′ en la línea azimutal de Sonora, por el que subscribe con un altazimut de 12 pulgadas de "Tronghton & Simms."

Estación.	Azimut de la señal.
395,3 metros al Oeste del monumento extremo y á 1,90 m. al Norte de la línea que va de dicho monumento al XVIII.	0 29′ 27,78″ N. O.
	29,06
	28,87
	27,25
	29,48
	29,55
	29,36
	28,48
Promedio.....	0 29 28,73 ± 0,20″
Ángulo entre la señal azimutal y el Monumento XVIII.....	68° 51′ 40,20″
Suma.....	69° 21′ 8,90″
Áng.—Est.^{n}—Ast.^{a}—Monumento XVII.—Monumento extremo	1 9,60
Azimut del Monumento XVIII, tomado en monumento extremo	69° 19′ 59,30″
Convergencia de Est.^{n} Ast.^{a} á monumento extremo.....	7,30″
Azimut del Monumento XVIII, tomado en Monumento extremo	69° 19′ 52,00″

Resultados de las observaciones de azimut hechas en Quitovaquita entre los Monumentos IX y VI de la línea azimutal de Sonora, obtenidos por el que subscribe con un altazimut de 12 pulgadas de "Troughton & Simms."

Estación.	Azimut de la señal.
En la estación de alineamiento J en la línea de Monumento IX á Monumento VI, á 12730 ms. de este último.	1° 19′ 55,5″ N. E.
	54,6
	60,5
	55,2
	56,8
	58'4
	62,3
Promedio.....	1 19 57,6 ± 0,73″
Áng. entre Monumento VI y señal azimutal.....	71° 46′ 42,9″
Azimut de Monumento VI	70° 26′ 45,3″
Convergencia de VI á est.....	4 1,9
Azimut de Monumento IX, tomado en Monumento VI.....	250° 30′ 47,2″
Ángulo en VI entre IX y Est.ª M.*.....	179 4 43,9
Azimut de est.ª M, tomado en Monumento VI.....	71° 26′ 3,3″ N. O.

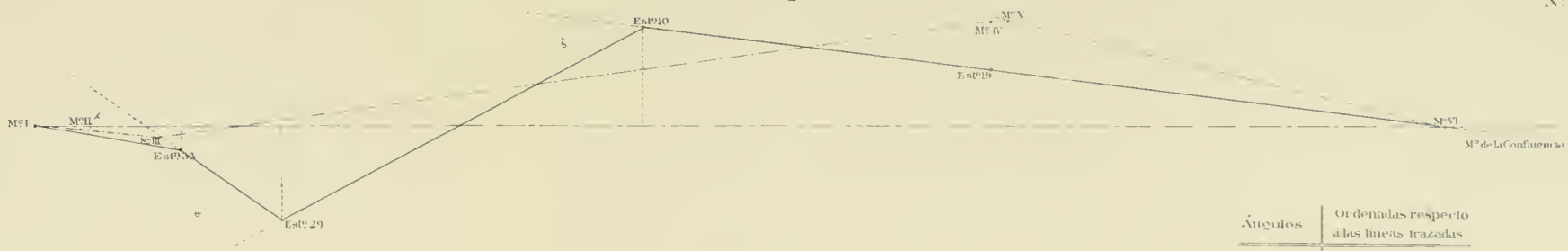
*Véase croquis (N° 1) relativo al trazo de la línea de Monumento II á VI.

Resultados de las observaciones de azimut hechas cerca del Monumento II por el que subscribe con un altazimut de 12 pulgadas de "Troughton & Simms."

Estación.	Azimut de la señal.
	° ′ ″
En estación de alineamiento N° 26 á 4184 metros del Monumento II.	70 26 9.0 N. O.
	9,4
	13,5
	9,9
	9,7
	13,3
	10,2
	8,8
Promedio.....	70 26 10,5 ± 0,39′
Convergencia de N° 26 á Monumento II.....	1 21,1
Azimut de N° 26, tomado en Monumento II.....	250 27 31,6
N° 26 al Sur de línea II — N.....	3,0
Azimut de N. tomado en Monumento II.....	250 27 34,6

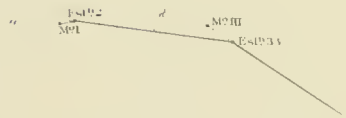
Nº II

Figª 1

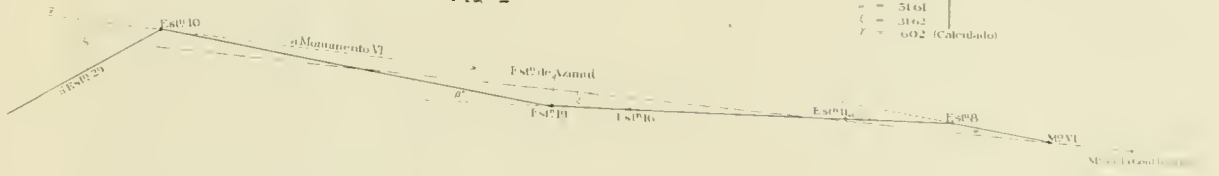


Ángulos		Ordenadas respecto á las líneas trazadas	
δ_1	= 575	Monumento V	34.30 m.
δ_2	= 960	" IV	32.11
δ	= 961	" III	7.28
ε	= 538.68	" II	1.73
h	= 981.03		
ε	= 408.33		
α	= 51.61		
ζ	= 31.62		
γ	= 602 (Calculado)		

Figª 3



Figª 2



LÍNEA AZIMUTAL DE CALIFORNIA.

Para la identificación de los monumentos de esta línea é intercalación de otros nuevos entre los antiguos existentes, una línea poligonal fué trazada entre los Monumentos VI en la orilla derecha del Río Colorado y el I del Pacífico. En la figª 1 del croquis adjunto (Nº II) la línea llena muestra la trazada sobre el terreno y la línea mixta la que une á los monumentos antiguos. El croquis está construído con una escala de 1/500000 para las absisas y 1/2000 para las ordenadas. Para hacer ver las inflexiones de la línea trazada en las partes donde fueron más pequeñas, otras dos figuras se han agregado exagerando más las ordenadas.

La recta trazada de la estación 8 á la estación 19 (figª 2) fué prolongada á partir del punto 8 por una serie de alineamientos á cortas distancias, como el terreno lo permitía, hechos con el altazimut de 12 pulgadas.

Para los alineamientos y ángulos medidos en el resto de la línea, se empleó un altazimut de "Troughton & Simms" de 8 pulgadas.

Todos los monumentos encontrados fueron referidos á la línea trazada, por medio de sus coordenadas polares, tomadas á partir del punto más próximo.

Entre las estaciones de alineamiento principal, marcadas en el croquis, otros puntos fueron alineados en todos los lugares dominantes de la manera como se hizo en la línea de Sonora. Las medidas fueron hechas con cinta de acero, telémetro ó por triangulación según se juzgó más conveniente. Los monumentos nuevos fueron intercalados en la línea de monumento á monumento antiguo. Al efecto se calcularon las coordenadas de los puntos de inflexión respecto á las rectas que unen dos á dos los monumentos, para reducir en seguida con una simple interpolación por partes proporcionales, la ordenada correspondiente á un punto cualquiera de la línea trazada.

Dos azimutes se observaron en esta línea, uno cerca del Monumento VI y otro frente al al Monumento IV para comprobar la línea trazada entre esos puntos.

Los detalles relativos á la manera de practicar las observaciones de azimut, alineamientos y medidas se omiten en esta parte por ser iguales á los descritos al tratar de la línea azimutal de Sonora.

Estación de azimut junto al Monumento VI en una colina cerca de la margen derecha del Río Colorado. Observador, el que subscribe.—Instrumento, altazimut de 12 puls. de "Troughton & Simms."

Estación.	Azimut.			
	°	′	″	
60,0 metros al Oeste del Monumento VI en la línea de este Monumento al antiguo Monumento de la confluencia.	0	59	18,96	N. O.
			20,25	
			22,07	
			19,31	
Promedio	0	59	20,15	± 0.46″
Áng. entre la señal y el Monumento de la Confluencia	86°	28′	36,7″	
Azimut del Monumento de la Confluencia	85°	29′	16,55″	
Convergencia de Estación á Monumento de la Confluencia			1,25	
Azimut en Monumento VI, de Monumento de la Confluencia	85°	29′	17,80″	N. E.

Estación de azimut frente al Monumento IV de Rio Nuevo. El mismo observador y el mismo instrumento.

Estación.	Azimut.
	° ′ ″
1.19 ms. Al N. de la estación de alineamiento 19.	85 4 48,0 S. O.
	46,8
	42,8
	41.1
	44,4
	44,2
	45,5
	44.9
Promedio	85 4 44.7 ± 0,51″
Corrección para tener el azimut de Estª 16 en Estª 19	31,62
Azimut en Estª 19 de Estª 16	85° 4′ 13,08″

Comparación de los azimutes observados en las estaciones anteriores.

Azimut en Monumento VI de la prolongación de la línea de Monumento VI á Monumento de la Confluencia	85°	29′	17,7 ″
Corrección para tener el azimut de una paralela á (Estª 8–Estª 19)		—	3,85
Azimut en Monumento VI de la paralela á (Estª 8–Estª 19)	85°	29′	13,85″
Convergencia de monumento á Estª 19		25	5,95
Azimut de Estª 16, tomado en Estª 19	85°	4′	7,90″
Azimut observado	85	4	13,08
Error de azimut			5,18″

Distancias entre los vértices de la línea poligonal trazada.

Monumento VI	—	Estación	8	14700	metros
Estación 8	—	,,	19	58900	,,
,, 19	—	,,	10	54864	,,
,, 10	—	,,	29	57538	,,
,, 29	—	,,	33	15633	,,
,, 33	—	,,	2	22483	,,
,, 2	—	Monumento	1	1764	,,

Para terminar con lo relativo á las líneas de Sonora y California, vamos á indicar como se obtuvieron las valores finales de los azimutes de las líneas de monumento á monumento, de los antiguos existentes, y sus diferencias de latitud y de longitud: y por la conexión que con esto tiene, diremos como se hizo el ajuste de las distancias á las longitudes astronómicas de los extremos y al azimut de la línea 127–204, deducido de los azimutes observados.

LÍNEA DE SONORA.

Con el azimut del Monumento 129 (XVIII) en el 127 (extremo del paralelo 31° 20′), los ángulos de las líneas que unen dos á dos los monumentos y las distancias entre éstos, después de ajustadas á las posiciones astronómicas de los extremos (según lo convenido por la Comisión Internacional), se calcularon los azimutes de las líneas de monumento á monumento hasta el 175 (VI). Se comparó en seguida el azimut en éste del 168 (IX), deducido de la observación en Quitovaquita y la diferencia que fué de 25.3″ se repartió por partes iguales entre todos los ángulos observados, y con éstos ya corregidos se obtuvieron después los azimutes definitivos. El azimut en 175 del 204 (II) se había ya ajustado con el observado en el último para corregir el alineamiento hecho entre esos dos puntos.

Con los azimutes así obtenidos, que son los que definen la línea, se calcularon luego las diferencias de posiciones astronómicas entre todos los monumentos antiguos.

Las posiciones astronómicas empleadas en el cálculo de la distancia del Monumento 127 al 204 fueron:

$$127 \begin{cases} \varphi = 32^\circ\ 19'\ 59.28'' \\ \mathrm{L} = 111^\circ\ 4'\ 34.31'' \end{cases}$$

$$204 \begin{cases} \varphi' = 32^\circ\ 29'\ 1.00'' \\ \mathrm{L}' = 114^\circ\ 46'\ 48.70'' \end{cases}$$

El azimut en 127 de 204 y la distancia deducida con esos datos son:

$$\mathrm{K} = 372830{,}7\mathrm{m}$$
$$\mathrm{Z} = 110^\circ\ 58'\ 45.8''$$

Con esta distancia y el azimut deducido del trazo que es:

$$\mathrm{Z} = 111^\circ\ 00'\ 04.4''$$

se obtuvo para 204 la posición siguiente, partiendo de la posición astronómica del 127.

$$204 \begin{cases} \varphi' = 32^\circ\ 29'\ 5.12'' \\ \mathrm{L}' = 114^\circ\ 46'\ 47.00'' \end{cases}$$

La diferencia entre estos resultados de la latitud y la longitud de 204 y las astronómicas, corresponde á la diferencia entre los azimutes dados arriba.

Habiéndose juzgado lo más conveniente no alterar los valores de las longitudes astronómicas ni los de los azimutes observados, se corrigieron las distancias del 127 al 204 por la diferencia de 1.70″ entre los dos valores de la longitud de 204, dados antes.

Esta corrección se repartió en seguida proporcionalmente entre las distancias de todos los monumentos. Después con los valores de las distancias así corregidas y los azimutes que ya se tenían, se calcularon las diferencias de latitud y de longitud entre todos los monumentos.

Hechas las operaciones anteriores, se dieron los valores siguientes como longitud definitiva á los monumentos 127 y 204

$$127 \quad \mathrm{L} = 111^\circ\ 4'\ 34.45''$$
$$204 \quad \mathrm{L}' = 114^\circ\ 46'\ 48.64''$$

por lo que hubo necesidad de cambiar de nuevo las distancias, pero los cambios habiendo sido muy pequeños no se creyó necesario cambiar las diferencias de latitud.

Por último notaremos que cuando se ajustaron las distancias á las posiciones astronómicas, se adoptó para distancia del monumento 204 al 191, 73519,68m. obtenida por la triangulación de Yuma, ajustándose á ese valor las de los monumentos comprendidos entre ellos; las de los monumentos desde 127 al 191 se ajustaron á la diferencia entre 73519,69m. y 372841,53m. distancia astronómica del 127 al 204 reducida á la línea quebrada de los monumentos; pero en los ajustes posteriores las diferencias se repartieron desde el 127 al 204 proporcionalmente á las distancias.

LÍNEA DE CALIFORNIA.

En este línea, no habiendo tomado directamente los ángulos de las líneas de monumento á monumento, se comenzó por deducirlos con los elementos que hemos dado atrás, calculando primero las ordenadas respecto á la línea del Monumento 207 (VI) al antiguo de la confluencia.

Los azimutes observados en los Monumentos VI y IV concordando bastante bien, según se puede ver en los datos arriba dados, no se creyó necesario modificar los ángulos observados. Teniendo ya los ángulos de las líneas de monumento á monumento y el azimut de una de estas líneas, se procedió exactamente lo mismo que en la línea de Sonora.

Dijimos que se había juzgado lo más conveniente al ajustar las latitudes, longitudes y azimutes observados, conservar estos dos últimos elementos, adoptando el valor de la diferencia de latitud que de ellos resulta. En efecto, si se hubiesen adoptado las latitudes y los azimutes, la diferencia de longitudes deducida de estas difiere de la astronómica 13″ próximamente; con la longitud y latitud astronómica el azimut deducido difiere, como puede verse por los resultados que hemos dado más de 1′, mientras que con la longitud y el azimut, la diferencia de latitudes deducida difiere de las astronómicas sólo 4″, lo que es muy explicable por las desviaciones de la vertical; además, la distancia obtenida de este modo difiere de la medida directa en menos de 1/3000.

Podría también haberse hecho el ajuste, modificando á la vez los tres elementos, pero no hay nada que nos indique la proporción en que deben modificarse.

Con las diferencias de latitud y de longitud de los monumentos consecutivos y los azimutes de las líneas que los unen, apoyándose en las latitudes medias que más adelante se encuentran, se formaron las tablas de las páginas 109 y 110, de la Memoria Internacional, tomando antes el promedio de nuestros resultados con los de la Sección Americana.

Una vez teniendo las posiciones relativas de todos los puntos que definen la línea, no faltaba mas que combinar las posiciones astronómicas para tener su posición absoluta y poderlos situar en las cartas.

Habiendo sido ajustados los resultados de los trazos á la diferencia de longitudes astronómicas, es claro que basta tener la longitud de uno cualquiera de esos puntos para tener las de todos los demás; pero no sucede lo mismo con las latitudes, pues con cada latitud observada se obtiene para cada punto un resultado diferente. Por esto se convino en adoptar, para latitud de cada estación, el promedio de los resultados obtenidos con las latitudes de todas las demás estaciones y las diferencias correspondientes de latitud deducidas por el trazo. Á este valor se ha llamado latitud media.

Esto no quiere decir por supuesto, que se consideren las latitudes medias como los valores más probables de la latitud de un punto. Se han adoptado para la situación de los puntos en las cartas, porque no se tenía motivo que indujera á adoptar de preferencia, alguna de las latitudes observadas como punto de partida para deducir las otras, y como la manera de conseguir que las latitudes de los puntos en la carta difiriesen lo menos posible de las latitudes observadas.

Á continuación damos una tabla que indica la manera como se obtuvieron las latitudes medias con las astronómicas y las diferencias de latitud deducidas del trazo.

Campamento de la Sección Méxicana en Agua Caliente, en el Río de Tijuana.

Puntos.	Dif.ª de Latitud con Monumento 53.	Latitud Astronómica A	Latitudes que resultan para Monumento 53.	Latitudes Medias Θ	G — A
	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
Monumento I.....	27 01.89	31 46 59.40	31 19 57.51	31 46 61.35	1.95 +
Est. Ast. 2 (Mex.)....	01.47	60.88	59.41	60.95	0.07 +
Monumento 15.....	1.06	60.34	59.28	60.54	0.20 +
„ 21.....	1.14	58.85	57.71	60.62	1.77 +
„ 26.....	1.08	58.08	57.00	60.56	2.48 +
„ 40.....	1.11	59.70	58.59	60.59	0.89 +
„ 53.....	0.00	61.79	61.79	31 19 59.48	2.31 —
Est. Ast. 6 (E. U.)....	— 0.21	57.94	58.15	59.27	1.33 +
Monumento 64.....	— 0.09	62.60	62.69	59.39	3.21 —
„ 67.....	— 3.96	56.86	60.82	55.52	1.34 —
„ 77.....	2.03	58.99	56.96	61.51	2.52 +
Est. Ast. Mex. 7*	1.37	59.65	58.28	60.85	1.20 +
„ „ 9 (E. U.)....	3.41	66.07	62.66	62.89	3.18 —
Monumento 98.....	2.65	63.02	60.37	62.13	0.89 —
„ 111.....	— 1.65	57.58	59.23	57.83	0.25 +
„ 122.....	— 2.45	60.75	63.20	57.03	3.73 —
„ 204.....	69 02.69	32 29 01.00	58.31	32 29 02.16	1.16 +
Yuma.....	83 36.38	32 43 34.69	58.31	32 43 35.85	1.16 +
Monumento 258.....	72 01.53	32 32 01.34	59.81	32 32 01.01	0.33 —
		Promedio =	31 19 59.48	Suma =	+14.98
					—14.99
					0.01 —

*La latitud correspondiente al punto Est. Ast. 7. Mex. corresponde á la mojonera que el Sr. Valle había tomado como Monumento XX.

El modo de formar la tabla anterior hasta la columna 4 no necesita explicación; una vez obtenida la latitud media del Monumento 53 (XI), se obtienen las de los demás, tomando algebraicamente la diferencia entre dicha latitud y las cantidades de la columna 2.

La última columna de la tabla contiene la diferencia entre la latitud media y la astronómica, lo que se ha llamado error de estación, y dicha cantidad da idea de las desviaciones de la vertical á lo largo de la línea. La diferencia entre los errores de estación de dos puntos da la diferencia entre las desviaciones que en ellos sufre la vertical y como se ve en la tabla anterior las mayores diferencias se encuentran en la parte comprendida entre los Monumentos 53 al 122, esto es en la parte más montañosa de la línea.

Tomando como punto de partida las latitudes medias de la tabla anterior, se calcularon valiéndose de las diferencias de latitud obtenidas por el trazo, las tablas de las páginas 107 á 110 de la Memoria Internacional. En las líneas azimutales de Sonora y de California se pusieron únicamente las latitudes medias de los monumentos antiguos existentes. Lo mismo habría bastado en rigor en los paralelos atendiendo á la manera como los nuevos monumentos fueron intercalados entre los antiguos.

NOTA SOBRE LAS FÓRMULAS PARA CALCULAR LAS DIFERENCIAS DE POSICIONES GEOGRÁFICAS.

Las fórmulas empleadas para el cálculo de las diferencias de posición geográfica entre dos puntos, conocidos su distancia y el azimut de uno de ellos tomado desde el otro, son las siguientes:

Sean: φ y L la latitud y longitud del punto A.
„ φ „ L' „ „ „ „ „ B.
K la distancia de A á B; y
U el azimut de B en A contado de N. á O.

Se tiene:

$$\varphi' - \varphi = B.K.\cos U - C.K.^2 \operatorname{sen}^2 U - B.K.\cos U.E.K.^2 \operatorname{sen}^2 U - \overline{(\triangle \varphi)}^2 D$$

$$L' - L = \frac{K.A.\operatorname{sen} U}{\cos \varphi'}$$

$$U = 180 + U + \frac{(L' - L).\operatorname{sen} \frac{1}{2}(\varphi' - \varphi)}{\cos \frac{1}{2}(\varphi' - \varphi)}$$

En las que: $A = \frac{1}{N.\operatorname{sen} 1''}$; $\quad B = \frac{1}{\rho.\operatorname{sen} 1''}$;

$$C = \frac{0.5}{\rho.N.\operatorname{sen} 1''} \qquad E = \frac{1 + 3\tan g^2 \varphi}{6.N^2}$$

$$D = \frac{\frac{3}{2} e.\operatorname{sen} \varphi.\cos \varphi}{1 - e^2.\operatorname{sen}^2 \varphi}$$

$(\triangle \varphi)$ es el valor de $\varphi' - \varphi$ calculado con los tres primeros términos.

Las cantidades A, B, ... D. dependen de la latitud y se las encuentra tabuladas de 1′ en 1′ en el Apéndice á la Memoria del *Coast and Geodetic Survey*, correspondiente á 1884. Las constantes del elipsoide empleadas en dicha obra, son las de Clarke.

Las fórmulas anteriores se encuentran desarrolladas en la obra antes citada, y son semejantes á las que da el Sr. Díaz en las páginas 140 y 144 de su tratado de Geodesia y Astronomía Práctica; la diferencia consiste solamente en la introducción del término $\overline{(\triangle \varphi)}^2 D$ para reducir el valor obtenido con los otros tres términos á lo que sería si se hubiese empleado el valor del radio de curvatura correspondiente á la latitud media en lugar de emplear los valores de B, C y E correspondientes á dicha latitud, que es el camino que sigue el Sr. Díaz.

Hemos preferido el empleo de las fórmulas dadas arriba porque son más rigurosas que las que da el Sr. Díaz y aunque en líneas cortas sea indiferente el empleo de una ú otra, no sucede lo mismo en tratándose de líneas tan extensas como las de Sonora y California.

Para resolver el caso inverso, es decir determinar la distancia entre dos puntos y el azimut de uno de ellos en el otro partiendo de sus posiciones astronómicas, se ha seguido el procedimiento que sigue el mismo Sr. Díaz en la obra ya citada en el capítulo sobre el trazo de líneas extensas, y que consiste en calcular por medio de las posiciones dadas los valores de K.senU y K.cosU, deduciendo en seguida de éstos los valores de K y de U; pero atendiendo á la extensión de las líneas, no se limitó la aproximación al segundo término de la fórmula sino que se calculó también el tercero, sirviéndose de valores aproximados de K y de U, y el cuarto término con el valor de $(\varphi' - \varphi)$. Además en el cálculo de k.senU se empleó la fórmula:

$$\operatorname{sen}(L' - L) = \frac{\operatorname{sen}(AK).\operatorname{sen} U}{\cos \varphi'}$$

más rigurosa que la dada arriba, la que no es mas que una aproximación de ésta; al efecto se dió la forma:

$$\frac{(L' - L)\operatorname{sen}(L' - L)}{L' - L} = \frac{\operatorname{sen}(A.K)\left(\frac{\operatorname{sen}(A.K)}{A.K}\right).\operatorname{sen} U}{\cos \varphi'}$$

El logaritmo de $\left(\frac{\operatorname{sen} AK}{AK}\right)$ se puede calcular con valores aproximados de K pues varía muy poco. Importante es y mucho en este cálculo tener cuidado de tomar el valor de A correspondiente á la latitud y no al promedio de φ y φ', pues si se tomase éste podrían obtenerse errores sensibles.

Para cerciorarnos de la exactitud de los resultados obtenidos de la manera que acaba de indicarse, hemos empleado otras fórmulas deducidas siguiendo un camino enteramente distinto y de las que vamos á dar una idea.

Sea c la cuerda que une los puntos A y B, R_o el radio de curvatura medio de la sección en el elipsoide del plano normal en A y que pasa por B. Se tendrá evidentemente:

$$K = c + \frac{c^3}{24\,R_m^2}$$

En efecto si llamamos R_a el radio de curvatura de la sección en A, y R_b el mismo en B, se tendrá que K está comprendido entre

$$c + \frac{c^3}{24.R_a^3} \qquad c + \frac{c^3}{24.R_b^2}$$

y tomando el promedio R_o de R_a y R_b se tendrá un valor de K que difiera del verdadero menos de la diferencia entre los dos últimos términos. Para ver hasta donde puede llegar el error que se cometa de esta manera, basta considerar que aun en la más exéntrica de todas las secciones normales al elipsoide como una sección meridiana, la diferencia entre dos valores de R correspondientes á dos puntos distantes 3 grados no pasa de $\frac{1}{1800}$ del valor de R; ahora bien $\frac{1}{1800}$ en R produce en K un error para K = 300000 de menos de 0,04m. Para calcular la cuerda c se siguió el procedimiento que vamos á indicar. Tomemos por plano de las zy el plano meridiano del punto A y por eje de las z la línea de los polos; tendremos entonces llamando α el ángulo que hace la proyección de c sobre el plano de las xy con el eje de las y, y d la longitud de la proyección

$$\text{tang } \alpha = \frac{x'-x}{y'}; \qquad d = \frac{y'}{\cos\alpha}$$

y llamando β el ángulo de la cuerda con el plano de las xy

$$\text{Tang } \beta = \frac{z'-z}{d}; \quad c = \frac{d}{\cos\beta}. \quad \text{Para obtener } \alpha \text{ y } \beta$$

encontramos sustituyendo por x, z, é y, sus valores en función de φ y de la normal

$$\text{tang } \alpha = \frac{2\operatorname{sen}\tfrac{1}{2}(\varphi-\varphi')\operatorname{sen}\tfrac{1}{2}(\varphi+\varphi') - 2\cos\varphi'\operatorname{sen}^2\tfrac{1}{2}L - \frac{dN}{N\cos\varphi}}{\cos\varphi'\operatorname{sen} L}$$

$$\text{tang } \beta = \frac{2N'(1-e^2)\operatorname{sen}\tfrac{1}{2}(\varphi'-\varphi)\cos\tfrac{1}{2}(\varphi'+\varphi)}{d} - \frac{dN(1-e^2)\operatorname{sen}\varphi}{d}$$

$$d = \frac{N'\operatorname{sen}L\operatorname{sen}\varphi'}{\cos\beta}; \qquad c = \frac{d}{\cos\beta}$$

Empleando el mismo método de las coordenadas se encuentra una fórmula adaptable fácilmente para el cálculo del azimut, pero se consigue más fácilmente aún de la manera siguiente: En la figura adjunta, se tiene:

$$\text{tang } \tfrac{1}{2}(z-z') = \frac{\cos\frac{1}{2}(\varphi-\varphi_1')}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(\varphi+\varphi_1')}\cdot \cot\tfrac{1}{2}(L-L')$$

$$\text{tang } \tfrac{1}{2}(z-z') = \frac{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(\varphi-\varphi_1')}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(\varphi+\varphi_1')}\cdot \cot\tfrac{1}{2}(L'-L)$$

$$\operatorname{sen}\theta = \frac{\operatorname{sen}\varphi}{\operatorname{sen}z'}\cdot \operatorname{sen}(L'-L)$$

En las que φ_1' es el ángulo que hace con el ecuador la recta Bn tirada del punto B al pie de la normal del punto A y θ el ángulo de estas dos rectas. φ_1' se obtiene fácilmente de la manera siguiente. En la figura se tiene:

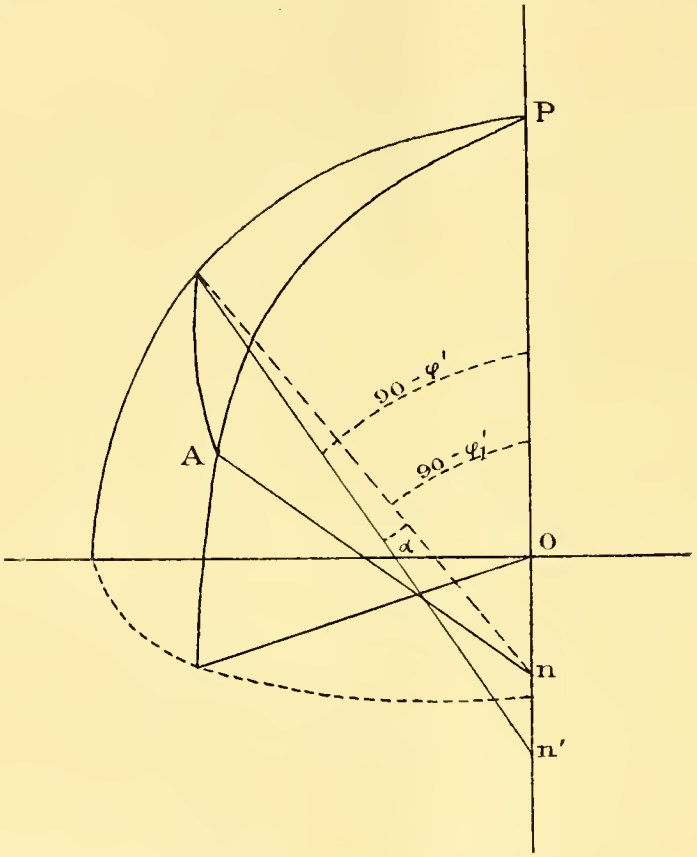
$$\varphi_1' = \varphi' - \alpha$$

$$\alpha = \frac{on' - on}{N\operatorname{sen}1''}$$

$$on' - on = 2N'e^2\operatorname{sen}^2\tfrac{1}{2}(\varphi'-\varphi)\cos\tfrac{1}{2}(\varphi'+\varphi) + (N-N').e^2\operatorname{sen}\varphi$$

Una vez obtenida θ se puede calcular fácilmente la cuerda c y deducir luego el valor de K como hemos dicho, pero hemos encontrado suficiente aún para líneas tan extensas como la de Sonora, tomar K = N. sen θ. Este valor es por otra parte el que se obtiene con las fórmulas que dimos al principio.

La diferencia entre los resultados obtenidos por las fórmulas que se acaban de desarrollar, rigurosas para los azimutes y que dan las distancias como hemos visto con una aproximación mayor de la que puede obtenerse con 7 cifras logarítmicas aun para líneas tan extensas como la de Sonora, no ha pasado de 0,″4 en los azimutes y las distancias han estado de acuerdo hasta los decímetros.



Wáshington, D. C., Junio 5 de 1896. = Firmado = Valentín Gama.

Es copia

Wáshington, D. C., *Octubre* 17 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.

Anexo No. VI.

ESTE DOCUMENTO HA SIDO DEPOSITADO EN LOS CIMIENTOS DEL MONUMENTO Nº 258 EL DÍA TRES DE OCTUBRE de 1894.

FUÉ LEVANTADO DICHO MONUMENTO ORIGINALMENTE POR LOS SEÑORES PEDRO GARCÍA CONDE Y JOSÉ SALAZAR ILARREGUI POR PARTE DE MÉXICO EL 10 DE OCTUBRE DE 1849 Y POR EL SR. MAYOR W. H. EMORY COMO COMISIONADO AMERICANO. FUÉ LABRADO Y LEVANTADO DE NUEVO BAJO LA DIRECCIÓN DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS, LA CUAL HA RESTABLECIDO LA LÍNEA DIVISORIA DEL RÍO GRANDE AL OCÉANO PACÍFICO, SEGÚN LAS CONVENCIONES DE 29 DE JULIO DE 1882 Y FEBRERO 18 DE 1889, ERIGIENDO DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MONUMENTOS.

ESTE TRABAJO HA SIDO PRACTICADO POR PARTE DE MÉXICO DURANTE LA ADMINISTRACIÓN DEL Cº GRAL. PORFIRIO DÍAZ, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, SIENDO MINISTRO DE FOMENTO EL SR. INGENIERO Dⁿ MANUEL FERNÁNDEZ LEAL DE QUIEN HA DEPENDIDO DIRECTAMENTE LA COMISIÓN MEXICANA.

MIEMBROS ACTUALES DE LA COMISIÓN MEXICANA,

JACOBO BLANCO ..... INGENIERO EN JEFE.
VALENTÍN GAMA ..... ADJUNTO ASTRÓNOMO.
GASPAR MARTÍNEZ CEBALLOS ..... INGENIERO AUXILIAR.
LUIS R. SERVÍN ..... INGENIERO AYUDANTE.
MANUEL BANCALARI ..... INGENIERO AYUDANTE.
RODRIGO ELIZALDE ..... INGENIERO AUXILIAR.

SAN DIEGO, CALIFORNIA, OCTUBRE 3 de 1894.

ES COPIA
Wáshington, D. C., Noviembre 2 de 1896.

JACOBO BLANCO,
INGENIERO EN JEFE.

Anexo No. VII.

TRIANGULACIÓN EN NOGALES.

Se midió una base de 726 metros con cinta de acero de 25 mts. á 16 libras de tensión á lo largo de la vía del Ferrocarril de Sonora, y se apoyó en ella una cadena de cuadriláteros hasta el Monumento 127; no pudiendo por su situación topográfica hacer que fuese vértice de la cadena alguno de los puntos por ligar, se les situó por intersecciones desde los vértices más cercanos.

Los ángulos se midieron con un teodolito de "Troughton & Simms," de 8 pulgadas y de 1″ de aproximación, haciendo una vuelta de horizonte en cada posición del instrumento por no juzgar necesario más aproximación que la que se podía obtener de esta manera.

Uno de los vértices de la cadena fué el extremo de la 5ª tangente al paralelo 31° 20′. En este punto se tomó el ángulo de la tangente con uno de los lados de la cadena sirviéndose después de este dato para calcular la proyección de los lados de la cadena sobre la tangente y las ordenadas respectivas á ésta de los demás vértices; de las proyecciones de los lados y de las ordenadas se deducen fácilmente las diferencias de latitud y longitud. Á continuación damos una lista de los ángulos de los triángulos formados y las posiciones geográficas de los Monumentos XXVII (122) y extremo del paralelo 31° 20′ (127) partiendo de los resultados de latitud y longitud obtenidos para la estación de latitud.

La tabla siguiente contiene los datos de la triangulación:

TABLA DE ÁNGULOS.

Cuadrilátero 1 — 2 — N — S.

		°	′	″
Triángulo	S =	25	1	45,7
	N =	88	11	39,6
	1 =	66	46	41,5
		180	0	6,8

		°	′	″
Triángulo	S =	101	0	43,0
	N =	24	4	52,9
	2 =	54	54	17,8
		179	59	53,7

		°	′	″
Triángulo	S =	75	58	57,3
	1 =	26	35	37,2
	2 =	77	25	28,3
		180	0	2,8

		°	′	″
Triángulo	N =	64	6	46,7
	1 =	93	22	1,0
	2 =	22	31	18,8
		180	0	6,5

Cuadrilátero 1 — 2 — 3 — 4.

		°	′	″
Triángulo	1 =	102	6	22,4
	2 =	58	29	9,0
	3 =	19	24	22,2
		179	59	53,6

		°	′	″
Triángulo	1 =	62	18	27,8
	2 =	101	15	2,5
	4 =	16	26	15,7
		179	59	46,0

		°	′	″
Triángulo	1 =	39	47	53,5
	4 =	47	41	55,7
	3 =	92	30	12,9
		180	0	2,1

		°	′	″
Triángulo	2 =	42	45	53,8
	3 =	73	5	50,7
	4 =	64	8	11,4
		179	59	55,9

Cuadrilátero 3 — 4 — 5 — 6.

		°	′	″
Triángulo	3 =	100	59	50,2
	4 =	63	24	13,8
	5 =	15	35	46,0
		179	59	50,0

		°	′	″
Triángulo	3 =	73	35	12,0
	4 =	90	48	27,4
	6 =	15	36	5,4
		179	59	44,8

		°	′	″
Triángulo	4 =	27	24	13,6
	5 =	73	33	42,2
	6 =	79	1	50,0
		179	59	45,8

		°	′	″
Triángulo	3 =	27	24	38,2
	5 =	89	9	31,9
	6 =	63	25	45,1
		179	59	55,2

Cuadrilátero 5 — 6 — 7 — T.

		°	′	″
Triángulo	5 =	102	19	31,4
	6 =	62	8	49,2
	7 =	15	31	41,2
		180	0	1,8

		°	′	″
Triángulo	5 =	83	14	49,0
	6 =	75	52	11,5
	T =	20	53	14,4
		180	0	14,9

		°	′	″
Triángulo	6 =	13	43	22,0
	7 =	35	1	16 9
	T =	131	15	33,9
		180	0	12,8

		°	′	″
Triángulo	5 =	19	4	42,5
	7 =	50	32	58,5
	T =	110	22	19,6
		180	0	0,6

Triangulación secundaria.

		°	′	″	
Triángulo 3, 4, B	3 =	97	59	39,8	
	4 =	31	37	51,5	
	B =	50	22	16,2	
Triángulo 3, 4, 22	3 =	98	6	57,6	
	4 =	56	18	24,3	
	21 =	35	34	38,1	
Triángulo B, 1, 4	B =	116	21	22,5	
	1 =	47	34	31,1	Deducido.
	4 =	16	4	6,4	
Triángulo B, 1, a	B =	36	7	0	
	1 =	13	20	32	
	a =	130	32	28	
Triángulo B, 1, 20	B =	122	40	30	
	1 =	4	40	20	
	20 =	52	39	10	

Triángulo A, 20, 1	1 =	11	16	10	Deducido.
	20 =	77	14	0	
	A =	91	29	50	
Triángulo T, 127, 7	7 =	3	31	35,4	
	T =	59	0	34,2	
	127 =	117	27	50,4	

Los puntos 20 y 21 son estaciones de alineamiento de la 5ª tangente.

El punto T es el extremo de la 5ª tangente.

El punto A está en el meridiano de la estación de longitud y á 2,22 metros al S. y 1.28 al E. de la estación de latitud.

El punto *a* está situado 5,42 mtrs. al W. y 3,16 al S. del Monumento 122.

127 es el monumento extremo del paralelo 31° 20′.

Ángulo de la tangente con el lado T — 5 de la triangulación = 2° 40′ 21.9″.

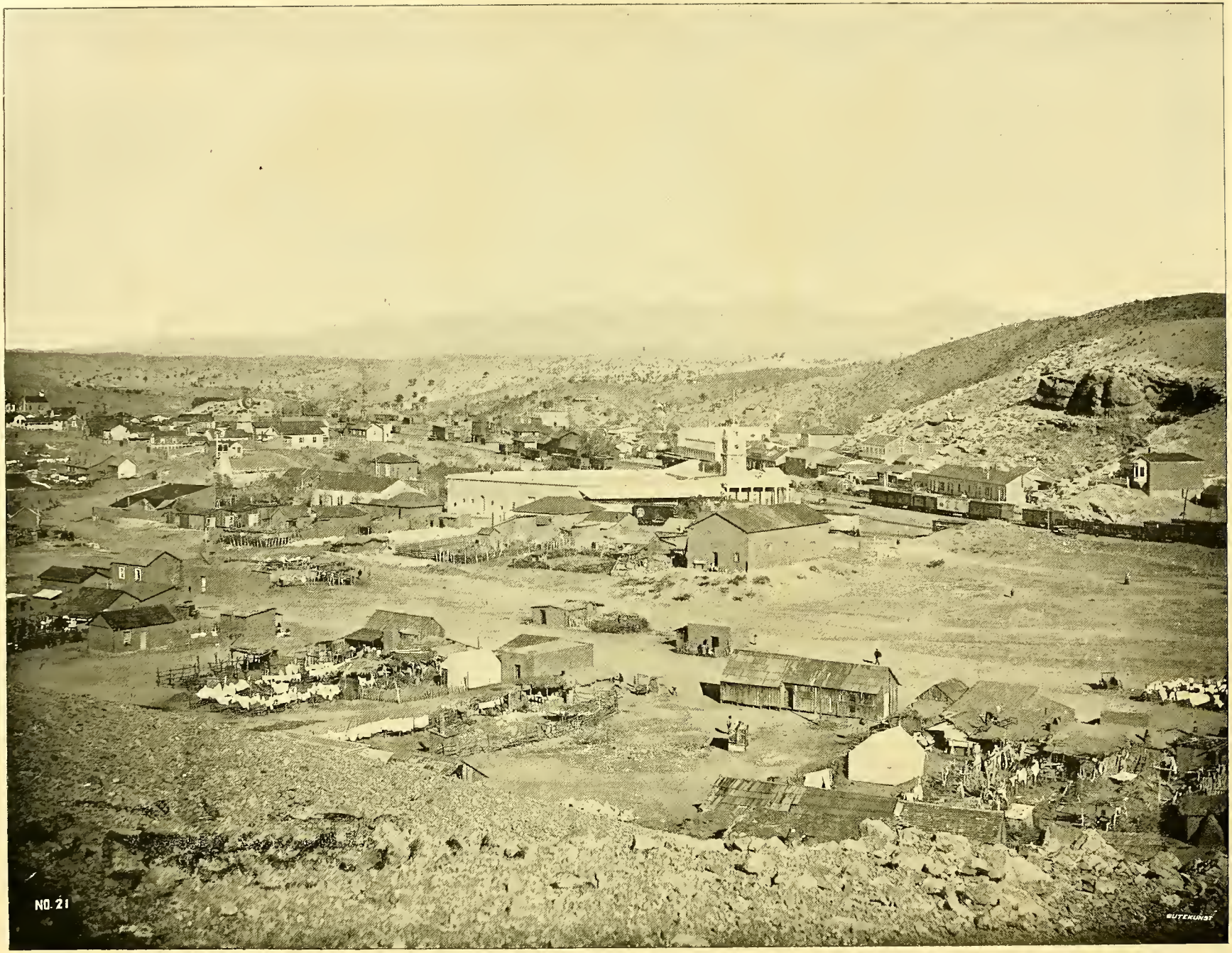
Puntos.	Latitud.			Longitud.		
Estª Astª de Latitud	31°	20′	5,03″	110°	56′	24,20
Monumento XXVII (122)	31	20	0,97	110	56	30,71
Extremo paralelo (127)	31	19	59.52	111	3	30,44

Wáshington, D. C., Junio 10 de 1896. = Firmado = Valentín Gama.

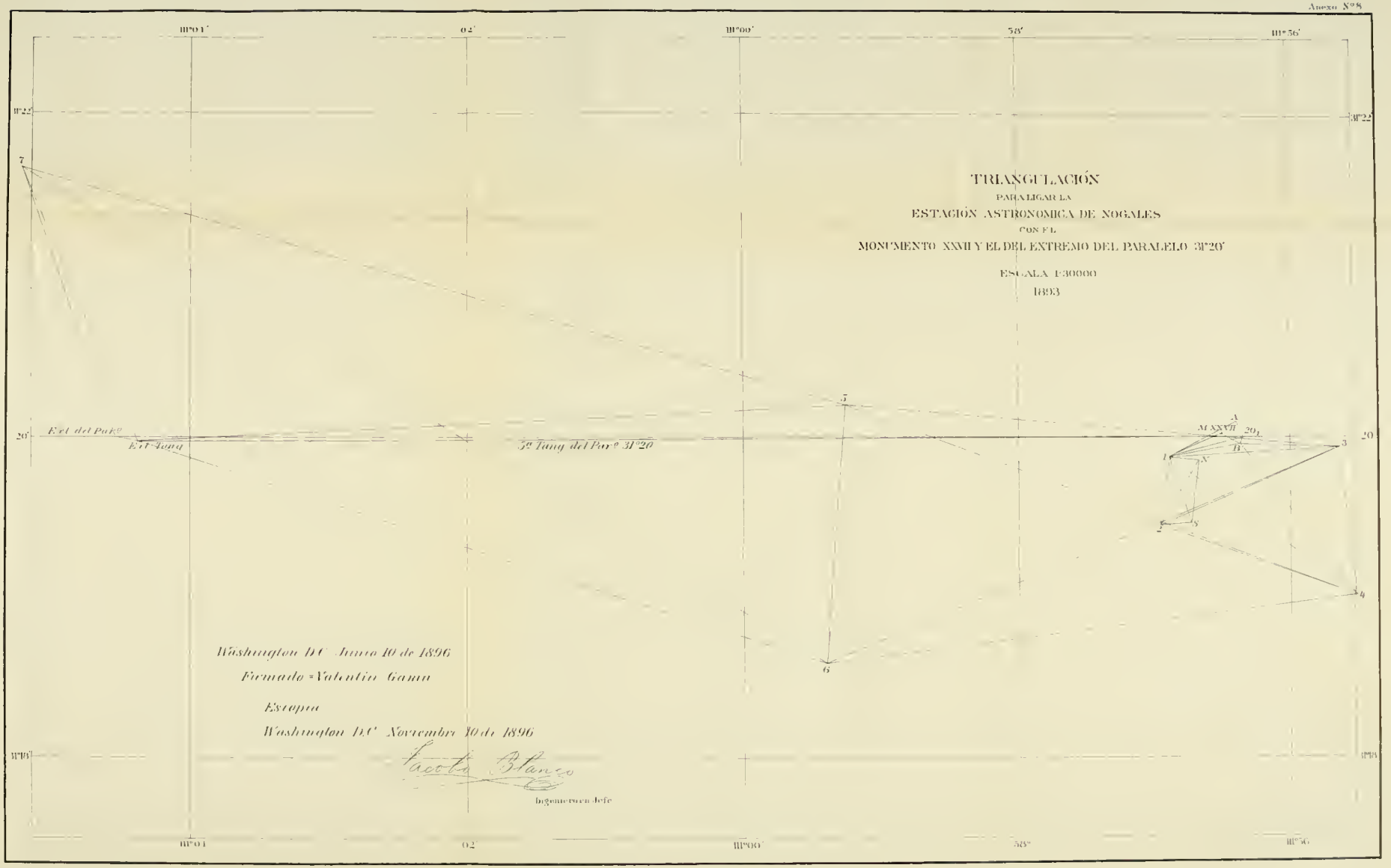
Es copia

Wáshington, D. C., Octubre 20 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.



Nogales, Vista al Nordeste.



TRIANGULACIÓN

PARA LIGAR LA

ESTACIÓN ASTRONOMICA DE NOGALES

CON EL

MONUMENTO XXVII Y EL DEL EXTREMO DEL PARALELO 31°20'

ESCALA 1:30000

1893

Washington D.C. Junio 10 de 1896

Firmado = Valentin Gama

Estopia

Washington D.C. Noviembre 10 de 1896

Jacobo Blanco

Ingeniero en Jefe

Anexo No. IX.

TRIANGULACIÓN DE YUMA PARA LIGAR EL MONUMENTO II DE LA LÍNEA DE SONORA CON LA ESTACIÓN ASTRONÓMICA DE YUMA, Y EL ANTIGUO MONUMENTO DE LA CONFLUENCIA DEL GILA Y EL COLORADO.

BASE.

Se midió la base con una cinta de acero de 20 metros de longitud, que se comparó antes y después de la medida con un metro patrón de madera. La cinta se mantuvo durante la medida á una tensión constante é igual á la con que se hizo la comparación.

La medida de la base se dividió en dos partes: del extremo Oeste hasta un punto (A) situado cerca del extremo Este, con cinta de acero; y del punto (A) al extremo Este, que se encontraba bastante alto con relación al terreno donde se midió la base, por medio de un pequeño triángulo con uno de sus lados de 40 metros, medidos perpendicularmente á la dirección de la base.

La medida de (A) á extremo Oeste se repitió dos veces obteniéndose una diferencia entre las dos medidas de 0m. 43 = 1/50000 de la longitud, próximamente.

Temiéndose que el metro patrón empleado en la comparación de la cinta de acero hubiese sufrido alguna alteración á causa del cambio de clima, se le comparó posteriormente con la cinta de acero de la Comisión Geográfica Exploradora, adoptándose la longitud resultante de esa comparación.

La longitud total de la base, desde el extremo Oeste al extremo Este, tomando el promedio de las dos medidas resultó de 2203,39 metros.

ÁNGULOS.

Los ángulos se midieron con un teodolito de "Fauth" de 8 pulgadas con dos vernieres y aproximación de 5″. Los primeros ángulos se tomaron por repetición; pero viendo que este método requería mucho tiempo y que los resultados no diferían mucho de los que se obtenían por reiteración, se empleó después este último método, haciendo en cada vértice vueltas de horizonte. Todos los ángulos fueron medidos en las dos posiciones del instrumento y casi todos en dos posiciones del índice, distantes 90 grados.

Las señales empleadas consistían en postes de madera de 2 á 3 metros con un cuadrado de lienzo blanco y rojo cerca de su extremo.

ORIENTACIÓN.

Para la orientación de los lados y determinación de las diferencias de latitud y longitud de los vértices, se partió del azimut de la línea de Sonora á Monumento II que fué también vértice de la triangulación.

Después de concluída esta triangulación, al trazar la línea de California, se la ligó con la línea de la confluencia al Monumento VI, cuyo azimut fué determinado, pudiéndose de esta manera tener otro valor para los azimutes de los lados; comparados los dos valores se encontraron diferencias

bastante cortas para que se juzgase necesario hacer un nuevo ajuste de la triangulación, habiéndose limitado á adoptar el azimut que se deduce de los de partida, por medio de menor número de ángulos.

Constan en seguida los datos y resultados de esta triangulación:

Base.....2203 ms. 39 c.

(TABLA DE ÁNGULOS.)

Triángulos.	Ángulos medidos.	Suma.	Ángulos Corregidos.
	E = 55 21 6		55 21 2
E, O, A.....	O = 53 7 9	180 0 14	53 7 5
	A = 71 31 59		71 31 53
	E = 70 21 32		
E, O, 9.....	O = 85 4 3	180 0 0	Deducido.
	9 = 24 34 25		
	P = 28 43 53		28 43 54
P, A, 9.....	A = 86 58 6	179 59 58	86 58 6
	9 = 64 17 59		64 18 0
	A = 69 44 42		69 44 45
A, P, 11.....	P = 85 42 43	179 59 53	85 42 46
	11 = 24 32 28		24 32 29
	E = 8 54 53		8 54 47
A. E, B.....	A = 160 8 7	180 0 17	160 8 2
	B = 10 57 17		10 57 11
	A = 17 37 26		Deducido.
A, B, Mon? Confluencia.....	B = 87 12 8		
	M? C.ª = 75 10 26	180 0 0	
	A = 142 30 41		
A, E, Mon? Confluencia.....	E = 17 5 13	180 0 0	Deducido.
	M? C.ª = 20 24 6		
	A = 6 33 30		
A, B, Yuma.....	B = 138 16 23		
	Yuma = 35 10 7	180 0 0	Deducido.

Tabla de las posiciones geográficas de los vértices de la triangulación hecha para ligar la Estación Astronómica de Yuma con el Monumento II.

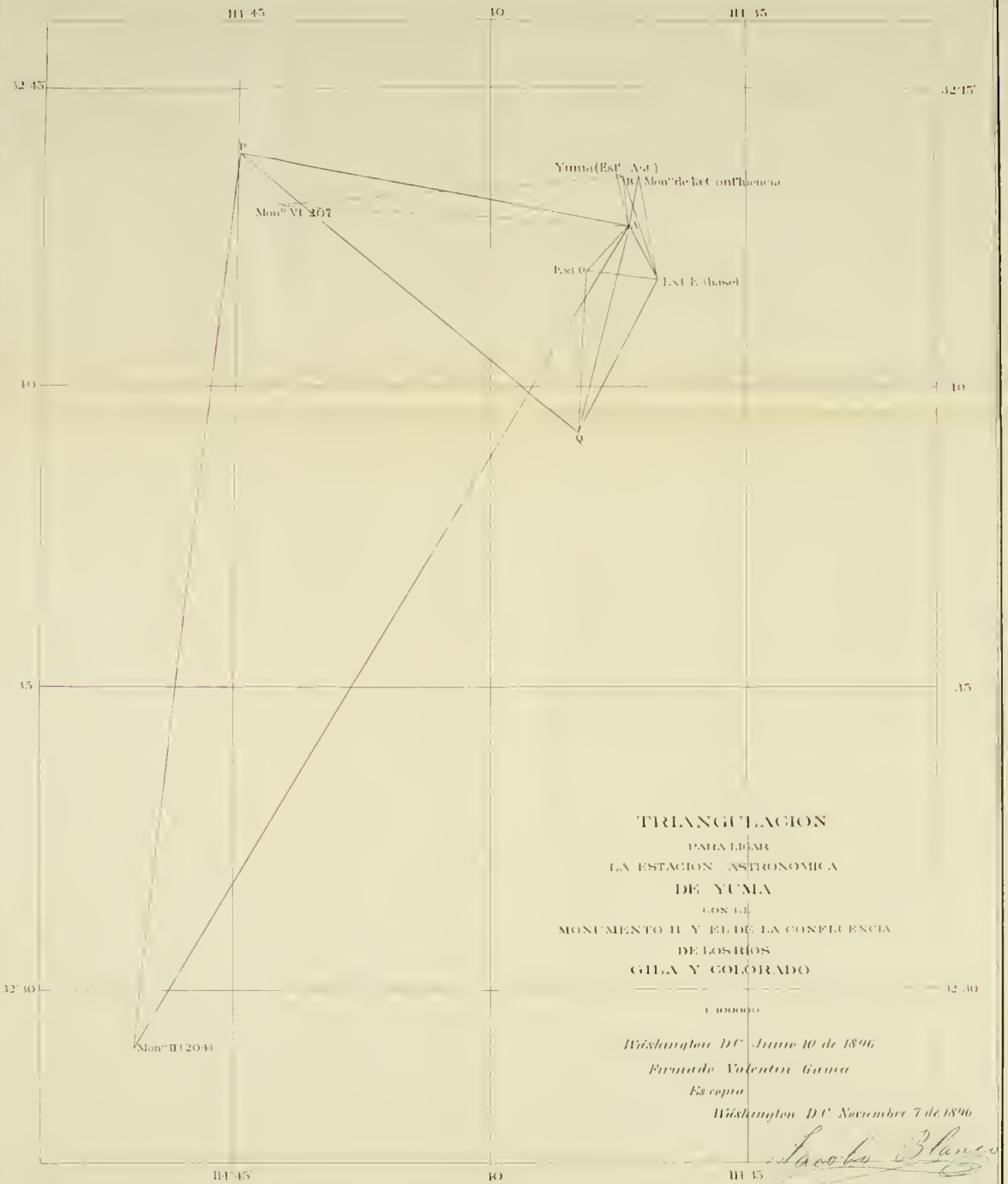
Estación.	Latitud.	Longitud.	á Estación.	Distancia.	Azimut.	
					Directo.	Inverso.
	° ′ ″	° ′ ″		m.	° ′ ″	° ′ ″
Yuma.....	32 43 34,22	114 37 30,45	A	1750,9	346 11 28	166 11 37
A.....	32 42 39,02	114 37 14,40	E° E. base	1858,1	332 53 13	152 53 30
Ex° E. base.....	32 41 45,33	114 36 41,89	E° O. base	2203,4	97 32 28	277 31 43
Ex° O. base.....	32 41 54,72	114 38 5,73	A	1911,0	224 24 38	44 25 6
M° II (204).....	32 29 0,15	114 46 55,90	P	27689,0	186 25 39	6 26 43
P.....	32 43 53,37	114 44 56,85	A	12258,6	280 43 56	100 48 6
A.....	32 42 39,02	114 37 14,40	M° II	29431,4	31 3 21	210 58 8
M^{to} Conf^{a}.....	32 43 29,03	114 37 3,57	A	1565,5	10 22 38	190 22 32
M° VI (207).....	32 43 1,34	114 44 1,61	M^{to} C^{a}	10920,4	265 29 18	85 33 4
9.....	32 39 12,88	114 38 14,40	A	6539,8	193 49 28	13 50 0
1.....	32 39 1.19	114 44 3,94	M° VI	60,0	265 29 17	85 29 18
1.....	32 39 1,19	114 44 3,94	A	10687,4	273 38 3	93 41 44
B.....	32 43 27,84	114 37 21,74	M^{to} C^{a}	474,6	265 32 56	85 33 4

Wáshington, D. C., Junio 10 de 1896. = Firmado = Valentín Gama.

Es copia.

Wáshington, D. C., Octubre 20 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.



TRIANGULACION

PARA LIGAR

LA ESTACION ASTRONOMICA

DE YUMA

CON EL

MONUMENTO II Y EL DE LA CONFLUENCIA

DE LOS RIOS

GILA Y COLORADO

1:100000

Wáshington D.C. Junio 10 de 1896

Firmado Valentin Gama

Es copia

Wáshington D.C. Noviembre 7 de 1896

Jacobo Blanco

Ingeniero en Jefe

Anexo No. XI.

RESEÑA DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

ENCOMENDADOS Á LA SECCIÓN COMPUESTA DEL QUE SUBSCRIBE, Y LOS CAPITANES 1º Y 2º DE CABALLERÍA TOMÁS NOVOA Y MANUEL ALVARADO, PARA DETALLAR UNA ZONA DE DOS Y MEDIA MILLAS AL SUR DE LA LÍNEA DIVISORIA ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS, COMPRENDIDA DESDE EL MONUMENTO 111 HASTA EL 258 INCLUSIVE.

Marzo de 1894 á Abril de 1895.

INSTRUCCIONES DE LA DIRECCIÓN.

El artículo VIII del Plan de Operaciones convenido en Ciudad Juárez el día 21 de Noviembre de 1891, con el Sr. Ingeniero en Jefe de la Sección Americana de la Comisión Internacional, dice como sigue:

"Art. VIII.—Además del trabajo astronómico y geodésico expresado ya, cada sección de la " Comisión de Límites hará un plano de la zona adyacente en su territorio respectivo, y en una " extensión de dos y media millas. Al plano así obtenido, se agregarán diseños y fotografías, " principalmente en las inmediaciones de los monumentos, á fin de que sus posiciones queden " definidas con mayor exactitud."

El trabajo á que se refiere la primera parte de este artículo, es el que esencialmente se encomienda á Ud. ahora, poniendo á sus órdenes, al efecto, á los CC. Ingenieros Capitán 1º de Caballería Tomás Novoa y Capitán 2º de la misma arma Manuel Alvarado.

Se servirá U., por consiguiente, alistarse á la mayor brevedad posible para el desempeño de esa comisión, bajo las siguientes instrucciones generales:

1ª Entre las dos líneas azimutales que del Río Colorado parten, la una en Sonora hacia el Este y la otra en California hacia el Oeste, el límite entre las dos Naciones fué el centro del canal más profundo de dicho río. La demarcación final del límite en esa sección corresponderá definitivamente á la nueva Comisión Internacional que actualmente se encuentra practicando trabajos análogos en el Río Grande. Nosotros, sin embargo, deberemos tomar todos los datos posibles, y al efecto levantará U., el plano de las dos márgenes del río en esa sección y de las islas é islotes comprendidos entre dichas márgenes.

Además, en el territorio mexicano habrá que levantar, según el artículo antes citado, una zona que comprenda 2 1/2 millas contadas transversalmente desde la margen derecha y en toda la longitud expresada, entre las dos líneas azimutales.

2ª Los métodos topográficos que emplee U., para el trabajo anterior quedan á su discreción, siguiendo la práctica y principios establecidos en casos análogos. Respecto al grado de precisión que deberá procurarse, manifiesto á U. solamente, que también está convenido con el Jefe de la Sección Americana, que la escala á que se construyan las hojas que contengan el trabajo de ambas secciones, será la de 1 á 30000, y á esa escala se ajustará, por consiguiente, el grado de precisión que deberá U. obtener en su trabajo.

3ª Aunque no estamos obligados á la topografía en el territorio americano, será conveniente que siempre que pueda U. sin demora especial, situe algunos puntos notables que vea en dicho territorio, á fin de que puedan cotejarse ó compararse los trabajos respectivos de ambas secciones.

4ª De una manera análoga: esto es, sin demora especial, se servirá U. situar todos los puntos notables que divisare en nuestro territorio, fuera de la zona convenida, al estar haciendo la topografía de dicha zona.

5ª Se presentarán casos como, por ejemplo, el de un aguaje llamado "Laguna Prieta," en el desierto de Sonora que se extiende desde la Serranía de las Tinajas Altas hasta el Río Colorado, en la línea azimutal de Sonora, y cuyo aguaje es de tal manera importante que, aunque esté fuera de la zona convenida, si así lo estuviese, deberá, si necesario fuere, hacerse un trabajo especial para determinar su posición en caso que no fuere visible de puntos algunos en la zona convenida.

6ª El trabajo de topografía que se practique en el Río Colorado entre las dos líneas azimutales, deberá conectarse con los trabajos astronómicos y geodésicos, ligándolo, al efecto, por una parte al antiguo monumento número VI de la línea de California, y por la otra al antiguo monumento Nº II de la línea de Sonora.

7ª Al concluir el trabajo en la parte inferior del Colorado, á inmediaciones del antiguo monumento número II expresado, continuará U. con el plano de la zona convenida, hacia el Este,

á lo largo de la línea azimutal de Sonora hasta el monumento Nº 127, que marca la intersección con el Paralelo 31° 20′. De ahí se continuará la topografía, á lo largo de este paralelo, hacia el Este, más allá de Nogales, hasta el pueblo de La Noria, que fué en donde quedó pendiente la topografía de la zona, que se traía desde el Río Grande.

8ª Se discuten actualmente, por las dos Secciones de la Comisión Internacional, los resultados que se adopten definitivamente por ambas, para las distancias entre los monumentos colocados en las líneas expresadas. Entre tanto no se comuniquen á U. esos resultados, las distancias que U. adopte serán, por ahora, las que U. mismo determine con su sección.

9ª Los trabajos contenidos en las instrucciones anteriores hacen referencia á los de campo. De gabinete tan sólo se hará, durante la expedición, lo necesario en cálculos, croquis y datos para cerciorarse de que no habrá nunca necesidad de volver de nuevo al terreno, por dudas que pudieren ocurrir, en lo sucesivo. El trabajo definitivo de gabinete se hará después de concluídas las expediciones, en San Diego, California, ó en el lugar que oportunamente designe esta Dirección.

10ª Á fin de que la Dirección esté al tanto del avance del trabajo y pueda asimismo participarlo á la Secretaría de Fomento, se servirá U., en los primeros días de cada mes, rendir un informe de los trabajos ejecutados en el anterior.

Libertad y Constitución, Yuma, Arizona, Febrero 27 de 1894.=Jacobo Blanco=Una rúbrica= Al Teniente Coronel de E. M. E. José González Moreno, Jefe de la Sección Topográfica de la Comisión de Límites.=Presente.

Despnés de discutir con el personal de la Sección el método de levantamiento que deberíamos seguir, se convino, que atendiendo á la circunstancia de tener á distancia de tres á cuatro kilómetros, generalmente, puntos fijos perfectamente situados, sería suficiente emplear el método de levantamiento que se practica en la Comisión Geográfico-Exploradora, cuyos resultados nos eran bien conocidos y con el que estábamos familiarizados en virtud de la larga práctica que de dicho método teníamos en la expresada Comisión.

El método, antes expresado, consistió en el levantamiento de una red de polígonos cerrados y algunas veces simples líneas poligonales practicadas con altazimutes de campaña ó brújulas de mano y con troquiámetros montados sobre ruedas; ligados entre sí y apoyados sobre puntos de posición fija. En estos levantamientos se aplicaron los métodos combinados de coordenadas polares é intersecciones, operando de la manera siguiente:

En una hoja de papel llamado de "esquicios" por su inventor el Sr. Ingeniero D. Agustín Díaz, se tomaba un punto arbitrario, se graduaba este papel de la manera que lo estaba el instrumento angular que se usaba, cambiando solamente los rumbos Este y Oeste para la construcción, se elegían sobre el terreno puntos materiales para fijar las directrices ó direcciones del camino que se seguía, se medían los azimutes poniendo el instrumento sobre un tripié y en cada estación se leía el troquiámetro; al mismo tiempo se construía el polígono estimando á vista las distancias reducidas á la escala de 1 á 30000 y se trazaban las direcciones valiéndose de la graduación del papel; al hacer esta construcción se ponían á cada lado de la estación, las indicaciones numéricas de la brújula, troquiámetro y aneroide. Desde distintos vértices se tomaban vueltas de horizonte para situar por intersecciones todas las alturas y puntos más notables del terreno que se encontraban comprendidos en la zona por levantar, procurando siempre que era posible que cada punto quedara fijo por lo menos con 3 visuales; sobre la línea que se llevaba, se ponían además á vista á uno y otro lado de ella los últimos detalles del terreno que se consideraban de utilidad práctica para los planos definitivos y que pudieran ser apreciados en la escala del levantamiento. Cuando los levantamientos se ejecutaban sobre sierras, entonces por causas de las pendientes ó bien por la tupida maleza, el horizonte era muy limitado y no se podía por consiguiente sino llevar sólo la línea del levantamiento, anotando los puntos donde era cortada por algún camino, barranca, arroyo, &, &.; además, para completar el detalle se tomaban desde puntos convenientemente elegidos, esquicios del terreno,

midiendo cuando era posible el azimut de las corrientes y de los caminos, y trazando aproximadamente el curso de las barrancas hasta su nacimiento, los cuales se corregían después cuando sobre el papel se formaba el conjunto de los levantamientos hechos en cada tramo. También se procuró en esta clase de terreno llevar el levantamiento hasta las cumbres de las sierras, y seguir sus contrafuertes en distintas direcciones así como sus barrancas; todo lo cual proporcionaba una idea completa de la ley general del terreno, y ayudaba á la repartición de las curvas de nivel conforme á las cotas obtenidas por el aneroide en cada levantamiento.

Todo el trabajo de campo que se hacia diariamente era construído por la noche, con el objeto de cerciorarse si los polígonos formados eran bastantes para llenar el detalle de la zona comprendida entre dos monumentos. En el caso que resultaran grandes huecos inexplorados y se temiera hubiese algún otro detalle, se procedía á levantar nuevas líneas, hasta quedar enteramente seguros de poder abandonar el campo sin temor de tener que volver á él por nuevos datos ó por equívocos que se encontraran después en los ya obtenidos.

De esta manera se hizo el detalle en toda la extensión de las dos líneas azimutales de Sonora y California, y en el tramo del Paralelo 31° 20′, desde el Monumento 111 hasta su extremo occidental. El trabajo de gabinete que se hizo en el campo no sólo se limitó á la construcción de los polígonos levantados, sino que se configuró con lápiz ó con tinta, todos los levantamientos hechos en la línea, con excepción de una pequeña parte hecha por los Capitanes Alvarado y Novoa, que fué terminada en San Diego, California, Centro de Operaciones de la Comisión.

Además del detalle expresado, se hicieron cuatro levantamientos especiales que fueron; el de las márgenes, islas é islotes del Río Colorado, en las cuales se practicó una triangulación compuesta de 180 vértices, cuyos pormenores en la manera de operar, cálculos y resultados definitivos constan por separado en el libro entregado con anterioridad á la Dirección; el levantamiento de la Villa de Nogales (Sonora), el cual se practicó empleando el método de coordenadas rectangulares con un teodolito de 1′ y una cinta de acero de 20 metros, construyendo el plano que se entregó igualmente á la Dirección á la escala 1 á 1000, é incluyendo aquí una reducción del mismo á la de 1 á 5000; el levantamiento del aguaje de la Laguna Prieta, en el desierto de Sonora, practicado á rumbo y distancia con la brújula de un teodolito y una cinta de acero; y los levantamientos de los aguajes del Álamo, Cameron y Siete Pozos, en el desierto de California, verificados de la misma manera. El aguaje de Siete Pozos, no aparece en los planos definitivos por no haberlo permitido la extensión del papel; pero en el libro de borradores de campo se encontrará su construcción correspondiente.

Se encomendó también á la Sección cuando levantaba el detalle de la línea azimutal de California, la demarcación sobre el terreno de cinco puntos á 20 kilómetros al Sur de la línea divisoria, que marcarían el límite de la zona libre en las inmediaciones del Océano Pacífico, Rancho del Carrizo, Colonia del Tecate, Mineral de Juárez y en la Vega del Río Colorado; no se describen aquí los métodos ejecutados por ser este trabajo independiente de los de la topografía de la línea divisoria objeto principal de esta reseña; sin embargo, en expediente por separado, que también se entrega á la Dirección, aparecen todos los datos, cálculos y resultados obtenidos.

Al estarse levantando la topografía de la línea azimutal de Sonora, dispuso la Dirección que el levantamiento de la zona comprendida desde el Monumento 134 hasta el 111 quedara provisionalmente á cargo del Capitán Alvarado, retirando al Capitán Novoa al Centro de Operaciones y mandando al que subscribe, en conexión con una Sección Americana á la rectificación de 24 distancias entre monumentos situados á lo largo del Paralelo 31° 20′ y Sección Meridiana. Estas distancias fueron determinadas por medio de triangulaciones ó medidas directas con cintas de acero y todos los cálculos y resultados respectivos constan en los correspondientes á las operaciones del trazo.

Para que se pueda formar idea de la serie de líneas de levantamientos que se practicaron por la Sección, muchas de las cuales no aparecen en los planos definitivos por haberse considerado como simples líneas de construcción, se adjunta á esta reseña el esqueleto de la red levantada á la escala de 1 á 180000.

Para concluir con lo relativo al trabajo de campo se manifestará; que el tiempo empleado en todos los trabajos encomendados á la Sección fué de catorce meses, contados desde el 1° de Marzo de 1894 hasta fines de Abril del siguiente año; que la zona total levantada en el detalle de la línea divisoria que comprende desde el Monumento 111 hasta el 258, abarca una extensión de 657 kilómetros y una superficie de 2628 kilómetros cuadrados próximamente; y que la mayor parte del trabajo fué ligado por el Norte con bastante detalle con muchos puntos de la zona americana y extendiéndose al Sur en el lado mexicano á una distancia mayor de las 2½ millas que prevenían las instrucciónes.

La Sección se compuso siempre del que subscribe con el carácter de Jefe, y de los Capitanes de Caballería Tomás Novoa y Manuel Alvarado; sin embargo, en la línea azimutal de California, hicieron el detalle de la parte comprendida entre los primeros cuatro monumentos que están cerca del mar, los Capitanes del Cuerpo de E. M. E. Gaspar Martínez Ceballos y Rodrigo Elizalde, determinando el primero, el punto de la zona libre en las inmediaciones del mar.

Es oportuno decir aquí que el personal de la Sección tuvo siempre empeñoso afán por el trabajo, poniendo cuantos medios estuvieron á su alcance para ayudar al que subscribe á terminarlo con el mayor éxito.

Una vez dicho todo lo que se refiere al trabajo de campo paso á exponer la manera como se hicieron los de gabinete, así como los medios que se emplearon para hacer las correcciones necesarias.

La construcción se dividió en tantas zonas como monumentos hay del 111 al 258 y por consiguiente igual número de correcciones para ajustarlas á las distancias de dichos monumentos.

La hoja de papel destinada se graduaba con cuidado por medio de un transportador rectificado con todos los grados de la circunferencia, después por el medio del papel se trazaba con el azimut magnético medido, una línea que representaba la divisoria entre las dos Naciones y sobre ella y con las distancias entre los monumentos adoptadas por los trabajos del trazo, se ponían los monumentos correspondientes á la zona por construir; en seguida á partir de ellos se hacía la construcción con los datos numéricos que se tenían hasta terminar el polígono; para hacer el ajuste correspondiente á cada uno, se empleó el método indicado en la obra del Sr. Díaz Covarrubias; por el cual los puntos que quedarían afectados de mayor error serían los del medio del polígono, siendo por consiguiente probablemente menor que la mitad del total con el que cerraba.

Para dar una idea de los resultados obtenidos diremos que los polígonos levantados entre dos monumentos distantes por término medio de 4 á 5 kilómetros y con un desarrollo de 12 á 15 kilómetros, cerraban por lo general entre los límites de 30 á 150 metros, notándose que eran frecuentemente menores en los terrenos montañosos, tal vez porque componiéndose por lo general los polígonos de muchos lados, los errores en azimut tienden á compensarse, lo que no sucede en las llanuras por ser pocos relativamente los azimutes. En los levantamientos en que se tenía la situación de algun punto que era común al de otras dos ó más líneas levantadas; si estos puntos no concordaban, para corregirlos, se elegía para la posición del punto, el promedio de todas las situaciones que se tenían, y después se ajustaba la línea del levantamiento por el método antes expresado, teniendo cuidado que los puntos situados por intersecciones que se tenían, fueran corregidos en la misma relación. Corregidos los polígonos y puesto el conjunto que formaba cada zona se pasaba á poner la configuración del terreno de la manera siguiente. Se acotaba la línea levantada cada día, con las alturas relativas que marcaba el aneroide; se ponían todas las barrancas que se habían cortado y los vértices de los cerros que se tenían situados; de los esquicios tomados para cada movimiento de terreno, se tomaban las direcciones generales de las principales barrancas, las cuales después de un juicioso estudio que se hacía de ellas, se conectaban con algunas de las que se tenían cortadas en las líneas de los levantamientos; de la misma manera se ponían las pequeñas vertientes y se repartían por último las curvas tomando por plano de comparación el que pasaba por el monumento más bajo de los dos entre los que se construía cada zona é inflexionándolas de acuerdo

Río de Sonoyta, en Sonora.

á las cotas y formas que se tenían apreciadas en los esquicios. Después cada tramo se ligaba con el siguiente sin alterar la situación que se tenía para sus puntos.

En cada hoja de papel se pusieron varios tramos y en el número de 44 que se entregan á la Dirección, está la zona desde el Monumento 111 hasta el 258, incluyendo en ellos dos planos del Río Colorado, y uno de la Villa de Nogales (Sonora).

Por separado se entregan además, dos libros con borradores de campo y construcciones en limpio de los mismos, compuesto uno de 305 páginas y el otro de 74; el primero con todos los datos numéricos colectados en el campo.

Posteriormente á los trabajos de la Sección, se puso á mi cargo la construcción de los planos definitivos en la parte correspondiente á la Sección Mexicana. Estos planos se construyeron y dibujaron conforme á las prescripciones que marcaba la Sección 13ª de la Memoria Internacional, añadiendo tan solo aquí que las representaciones del terreno que se tenían por la parte mexicana sufrieron nuevas correcciones para ajustarlas á la nivelación practicada por la Sección Americana, así como que se varió el sistema de dibujo por haberse acordado suprimir todas las barrancas y los pequeños detalles de arte que aparecían en los planos de campo.

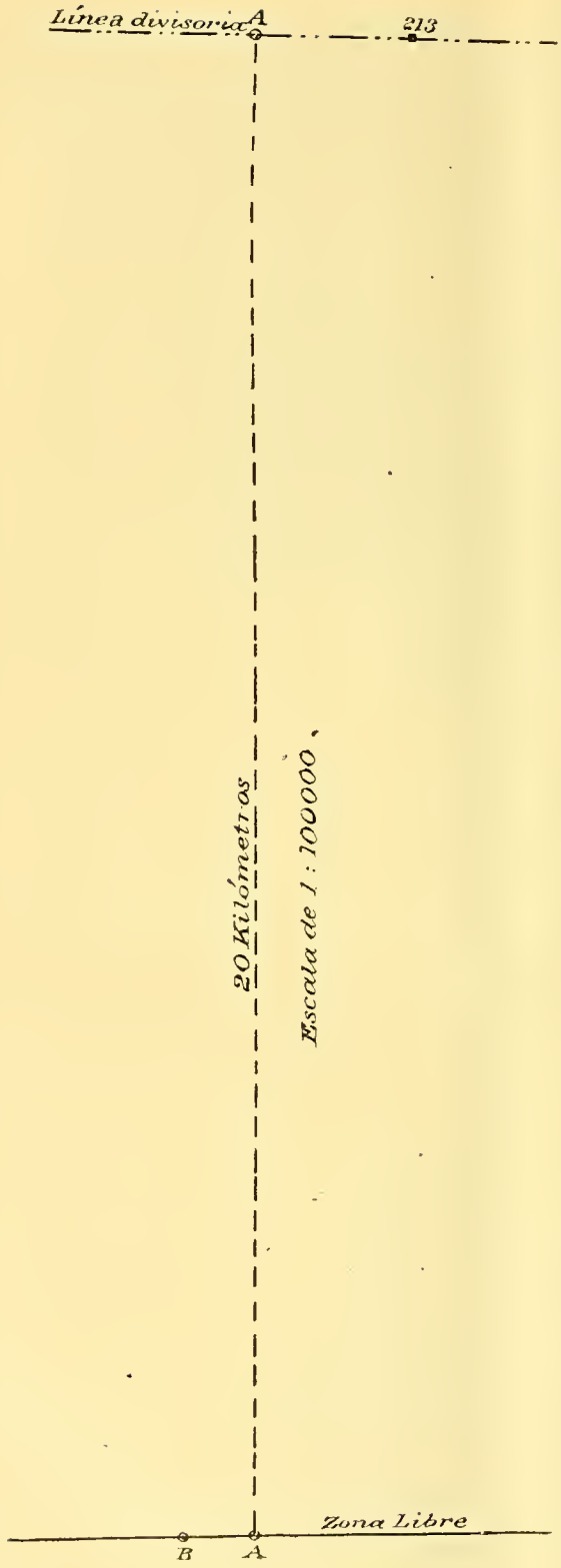
Con lo dicho se da por terminada esta reseña esperando que todos los trabajos ejecutados hayan llenado los propósitos que tuvieron los Jefes de las dos Comisiones cuando acordaron se hiciera la topografía de la línea divisoria.

Wáshington, D. C., Agosto de 1896.=Firmado=El Teniente Coronel de E. M. E.=José González Moreno=Rúbrica.

Es copia.

Wáshington, D. C., *Octubre* 31 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.



COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS DEL NORTE.

ZONA LIBRE.

Punto que marca la zona libre en las inmediaciones del Río Colorado.

Conforme á las prescripciones que marcaba la calca inclusa al oficio de la Dirección de fecha 8 de Abril de 1895, se determinó el punto de la zona libre en las inmediaciones del Río Colorado de la manera siguiente:

Á partir del Monumento 213 de la línea divisoria, se midió hacia el Oeste sobre la misma línea una distancia de dos mil ciento sesenta metros, allí se marcó un punto y se levantó una perpendicular, sobre ella se midieron con una cinta de acero de 20 metros, 20 kilómetros hacia el Sur de la línea divisoria, se repitió la medida encontrando una diferencia de dos metros cincuenta y seis centímetros, entonces, se tomó el promedio de las dos y se marcó el punto A′ como el definitivo que marcaría el límite de la zona. Con objeto de marcar la dirección de la línea se determinó otro punto B, á mil metros de distancia hacia el Oeste medidos sobre la perpendicular levantada en A′; en ambos puntos se clavó una estaca de hierro y se hizo además en A′, una mojonera de piedra suelta, tierra y arena de metro y medio próximamente de altura.

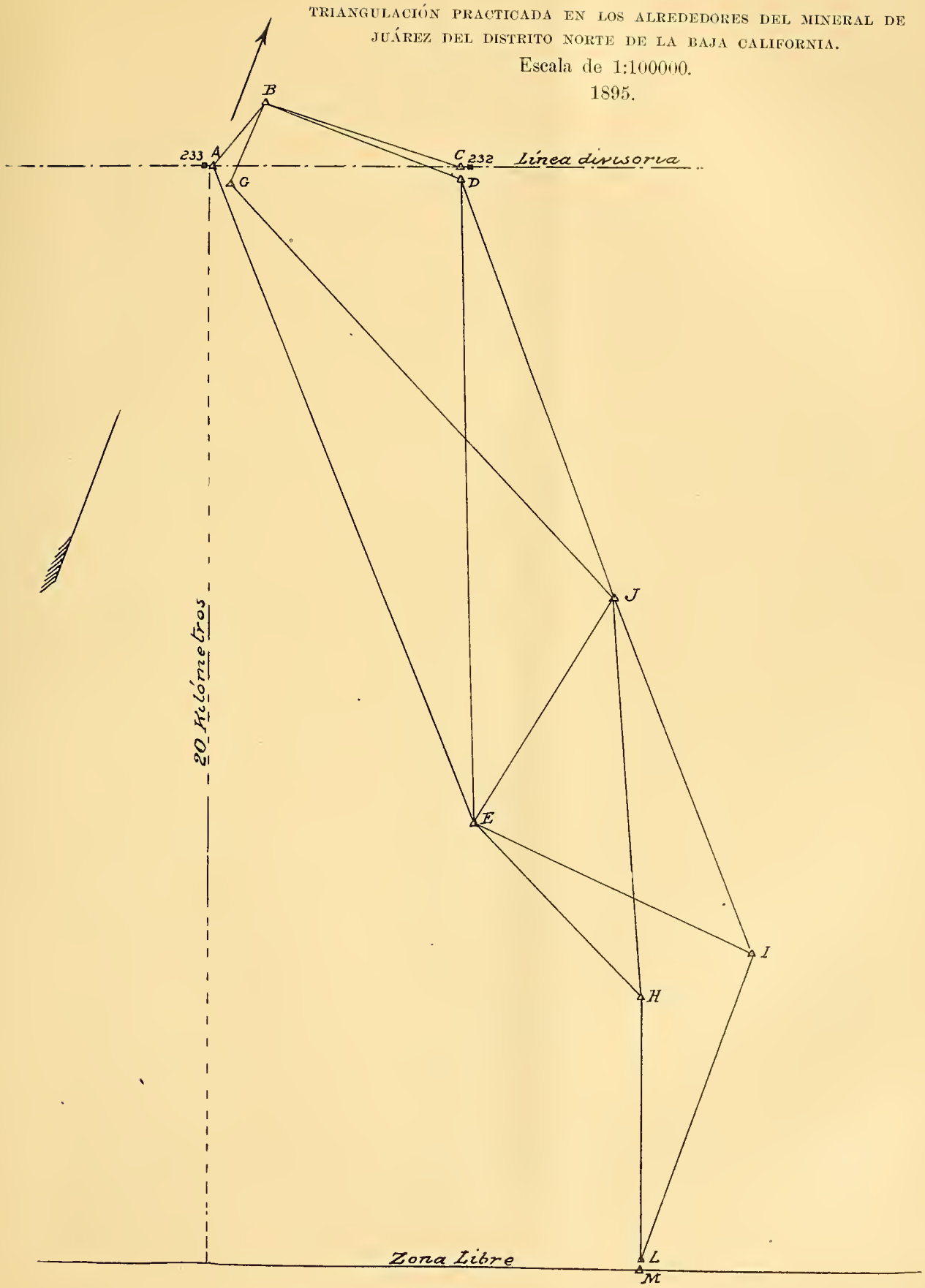
En la determinación de estos puntos ayudó al que subscribe el Capitán de Caballería Manuel Alvarado.

Firmado = José González Moreno.

TRIANGULACIÓN PRACTICADA EN LOS ALREDEDORES DEL MINERAL DE JUÁREZ DEL DISTRITO NORTE DE LA BAJA CALIFORNIA.

Escala de 1:100000.

1895.



TRIANGULACIÓN EN LOS ALREDEDORES DEL MINERAL DE JUÁREZ.

Triángulos formados.

Vértices.	Observados.	Diferencia.	Reducción á 180°.
	° ′ ″	″	° ′ ″
A. B. C.	110 27 16.25		110 27 07.50
B. A. C.	52 02 45.00	8.75	52 02 36.25
C. A. B.	17 30 25.00		17 30 16.25
	180 00 26.25		180 00 00.00
A. B. D.	108 47 53.12		108 47 53.12
D. A. B.	53 24 00.00	0.00	53 24 00.00
B. D. A.	17 48 10.00		17 48 10.00
	180 00 00.00		180 00 00.00
G. D. B.	21 41 40.63		21 41 48.34
B. G. D.	63 53 35.00	7.71	63 54 02.71
G. B. D.	94 24 01.25		94 24 08.95
	179 59 36.88		180 00 00.00
A. E. D.	20 39 27.00		20 39 25.00
A. D. E.	93 18 12.00	6.00	93 18 10.00
D. A. E.	66 02 27.00		66 02 25.00
	180 00 06.00		180 00 00.00
D. G. J.	47 39 47.12		47 39 48.12
G. J. D.	22 55 27.25	3.00	22 55 28.75
J. D. G.	109 24 42.13		109 24 43.13
	179 59 56.50		180 00 00.00
E. D. J.	20 00 12.51		20 00 12.51
E. J. D.	126 08 55.29	0.00	126 08 55.29
D. E. J.	33 50 52.20		33 50 52.20
	180 00 00.00		180 00 00.00
E. J. H.	37 43 39.00		37 43 39.00
H. E. J.	100 53 44.85	0.00	100 53 44.75
E. H. J.	deducido		41 22 36.25
	0.00		180 00 00.00
E. H. I.	114 29 55.00		114 29 55.00
E. I. H.	47 40 38.12	0.00	47 40 38.12
H. E. I.	deducido		17 49 26.88
	0.00		180 00 00.00

Vértices.	Observados. ° ′ ″	Diferencia. ″	Reducción á 180°. ° ′ ″
E. I. J.	44 15 33.75		44 15 33.75
J. E. I.	83 04 17.87	0.00	83 04 17.87
I. J. E.	deducido		52 40 08.38
			180 00 00.00
J. H. I.	73 07 18.75		73 07 18.75
H. I. J.	91 56 11.87	0.00	91 56 11.87
I. J. H.	deducido		14 56 29.38
			180 00 00.00
I. H. L.	114 54 02.87		114 54 02.87
H. I. L.	47 40 38.12	0.00	47 40 38.12
I. L. H.	deducido		17 25 20.00
	0.00		180 00 00.00

Nota: Los triángulos E. H. I., J. H. I., E. J. H. y E. I. J. fueron formados con los resultados obtenidos en el cálculo que se hizo para relacionar á la triangulación los puntos H. E. I., como está expuesto más adelante.

CÁLCULO DE LOS TRIÁNGULOS.

Triángulo A. B. C.

b = AC = 4548.14 m.	3.6578338		
ABC = 110° 27′ 07.5″ m....sen..	9.9717233		
	3.6861105		3.6861105
ACB = 17° 30′ 16 25″..... „ ..	+9.4782503	BAC = 52° 02′ 36.25″	+9.8967890
	3.1643608		3.5828995
AB = 1460.03 m.	1460.03 m.	BC = 3827.36 m.	3827.36 m.

Triángulo A. B. D.

AB = 1460.03 m.	3.1643608		
ADB = 17° 48′ 08.96″.....sen..	9.4853478		
	3.6790130		3.6790130
ABD = 108° 47′ 52.08″.... „ ..	+9.9761948	BAD = 53° 23′ 58.96″	+9.9046152
	3.6552078		3.5836282
AD = 4520.72 m.	4520.72 m.	BD = 3833.79 m.	3833.79 m.

Triángulo B. D. G.

BD = 3833.79 m.	3.5836282		
BGD = 63° 54′ 02.71″... ....sen..	9.9532925		
	3.6303357		3.6303357
GBD = 94° 24′ 08.95″..... „ ..	+9.9987167	BDG = 21° 41′ 48.34″	+9.5678427
	3.6290527		3.1981784
DG = 4256.50 m.	4256.50 m.	BG = 1578.26 m.	1578.26 m.

Triángulo A. E. D.

AD = 4520.72 m.	3.6552078		
AED = 20° 39′ 25.0″.....sen..	9.5474938		
	4.1077140	.....	4.1077140
ADE = 93° 18′ 10.0″..... „ ..	+9.9992780	DAE = 66° 02′ 25.0″	+9.9608659
	4.1069920		4.0685799
AE = 12793.57 m.	12793.57 m.	DE = 11710.62 m.	11710.62 m.

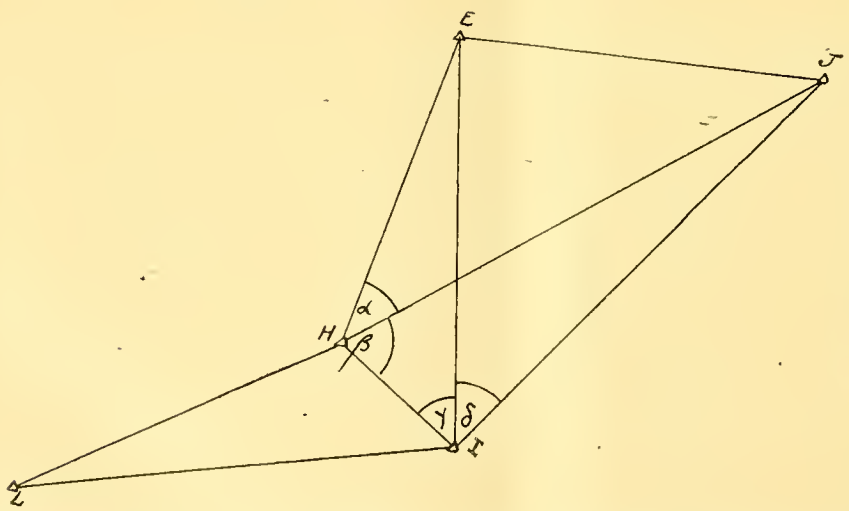
Triángulo D. G. J.

DG = 4256.50 m.....	3.6290524		
GJD = 22° 55′ 28.75″.....sen..	9.9505301		
	4 0385223	.....	4.0385223
DGJ = 47° 39′ 48.12″..... „ ..	+9.8687623	JDG = 109° 24′ 43.13″	+9 0745823
	3.9072846		4.0131046
DJ = 8077.64 m.	8077.64 m.	JG = 10306.34 m.	10306.34 m.

Triángulo E. D. J.

ED = 11710.62 m.....	4.0685799		
EJD = 126° 08′ 55.29″.....sen..	9.9071366		
	4.1614433	.....	4.1614433
EDJ = 20° 00′ 12.51″..... „ ..	+9.5341240	DEJ = 33° 50′ 52.21″	+9.7458488
	3.6955673		3.9072921
EJ = 4960.98 m.	4960.98 m.	JD = 8077.74 m.	8077.74 m.

Cálculo para enlazar á la triangulación los puntos H é I con objeto de prolongarla hasta el vértice L.



Sean J y E los vértices conocidos, JE el lado obtenido por la triangulación cuyo valor es de 4960.98, $\alpha = 41° 22' 36.25''$, $\beta = 73° 07' 18.12''$, $y = 47° 40' 38.12''$ y $\delta = 44° 15' 33.75''$ los ángulos medidos en H é I, HI = 2120.00 un valor supuesto. Con estos ángulos y el lado supuesto calculemos los triángulos EHI, JHI, y EIJ y se obtendrán valores provisionales para sus lados, pero después multiplicados por la relación $\frac{JE}{J'E'}$ del valor encontrado para el lado JE con el que se le supuso, se convertirán en exactos puesto que no han cambiado los ángulos, y las figuras son semejantes, y sus lados son proporcionales.

Triángulo E. H. I.

HI = 2120.00 m	3.7263359		
HEI = 180° — ($\alpha + \beta + \pi$) sen	—9.4858581		
EHI = 114° 29′ 55.0″ „	3.8404778		3.8404778
	+9.9590277	HIE = 47° 40′ 38.12″	9.8688582
E′I′ = 6302 39 m	3.7995055	E′H′ = 5120.78 m	9.9527104
Relación	+9.9527104		+9.9527104
	3.7522159		3.6620464
EI = 5652.18 m.	5652.18 m.	EH = 4592.47	4592.47 m.

Triángulo J. H. I.

HI = 2120.00 m	3.3263359		
IJH = 180° — ($\beta + y + \delta$)	9.4113378		
	3.9149981		3.9149981
JHI = 73° 07′ 18.75″ sen	+9.9808777	HIJ = 91° 56′ 11.87″	—9.9997519
I′J′ = 7868.21	3.8958758	J′H′ = 8217.69	3.9147500
Relación	+9.9527104		+9.9527104
	3.8485862		3.8674604
IJ = 7056.45 m	7056.45 m.	JH = 7369.88 m.	

Triángulo E. I. J.

I′J′ = 7868.21			
E′I′ = 6302.39			
14170.60	4.1513883		
1565.82 m	3.1947418		3.1947418
	0.9566465		
EIJ = 22° 07′ 46.875″	9.6092332	cos.	9.9667674
	0.5658797		3.1615092
ψ = 74° 47′ 55.16″	74° 47′ 55.16″	cos.	9.4186523
IJ — EI cos. EIJ			3.1615092
ψ = 74° 47′ 55.16″	cos		9.4186523
JE = 5531.16			3.7428569
JE obtenido por la triangulación 4960.98 m			3.6955673
		Relación	9.9527104

Triángulo I. H. L.

HI = 1901.27 m.		3.2790463		
HLI = 17° 25′ 20.01″	sen.	9.4762676		
		3.8027787		3.8027787
IHL = 114° 54′ 1.87″	sen.	9.9576266	sen. HIL	9.8688382
		3.7604053		3.6716169
IL = 5759.77 m.			LH = 4694.80 m.	

Azimutes magnéticos de los lados.

Lados.	Directo.				Inverso.			
AB	N. 70°	0′	0.00″	E.	S. 70°	0′	0.00″	O.
AB	N. 17	57	23.75	E.	S. 17	57	23 75	O.
BD	N. 89	9	31.67	E.	S. 89	9	31.67	O.
DG	S. 67	27	43.33	O.	N. 67	27	43.33	E
DJ	S. 41	56	59.80	E.	N. 41	56	59.80	O.
JE.	S. 11	54	4.91	O.	N. 11	54	4.91	E
JI	S. 40	46	0 32	E.	N. 40	46	2.32	O.
IH	S. 47	17	44.66	O.	N. 47	17	44.66	E.
HL	S. 17	48	13.47	E.	N. 17	48	13.47	O.

CÁLCULO DE LAS COORDENADAS DE LOS VÉRTICES.

		Absisas.		Ordenadas.
Coordenadas de A		0.00		0.00
AB = 1460.03 m.		3.1643623		3.1643623
az. AB = N. 17° 57′ 23.75″ E.	sen.	9.4899683	cos	9.9783131
		2.6533306		3.1426754
	x =	450.12 m.	y =	138.92 m.
Coordenadas de B	X =	450.12 m.	Y =	138.92 m.
AC = 4548.14 m.		3.6578338		3.6578338
az. AC = N. 70° 00′ 00.00″ E.	sen.	9.9729858	cos	9.5340517
		2.6308196		3.1918855
	x =	4273.85 m.	y =	1555.55 m.
Coordenadas de C	X =	4273.85 m.	Y =	1555.55 m.
BD = 3833.79 m.		3.5836282		3.5836282
az. BD = N. 89° 09′ 31.67″ E.	sen.	9.9999536	cos	8.1667532
		3.5835818		1.7503814
	x =	3833.30 m.	y =	5628.4 m.
Coordenadas de D	X =	4283.4 m.	Y =	1332.6 m.
DG = 4256.50		3.6290524		3.6290524
az. DG = S. 41° 56′ 59.80″	sen.	3.9654960	cos	9.5835337
		3.5945484		3.2125861
	x =	3931.41 m.	y =	1624.0 m.
Coordenadas de G	X =	352.0 m.	Y =	291.4 m.

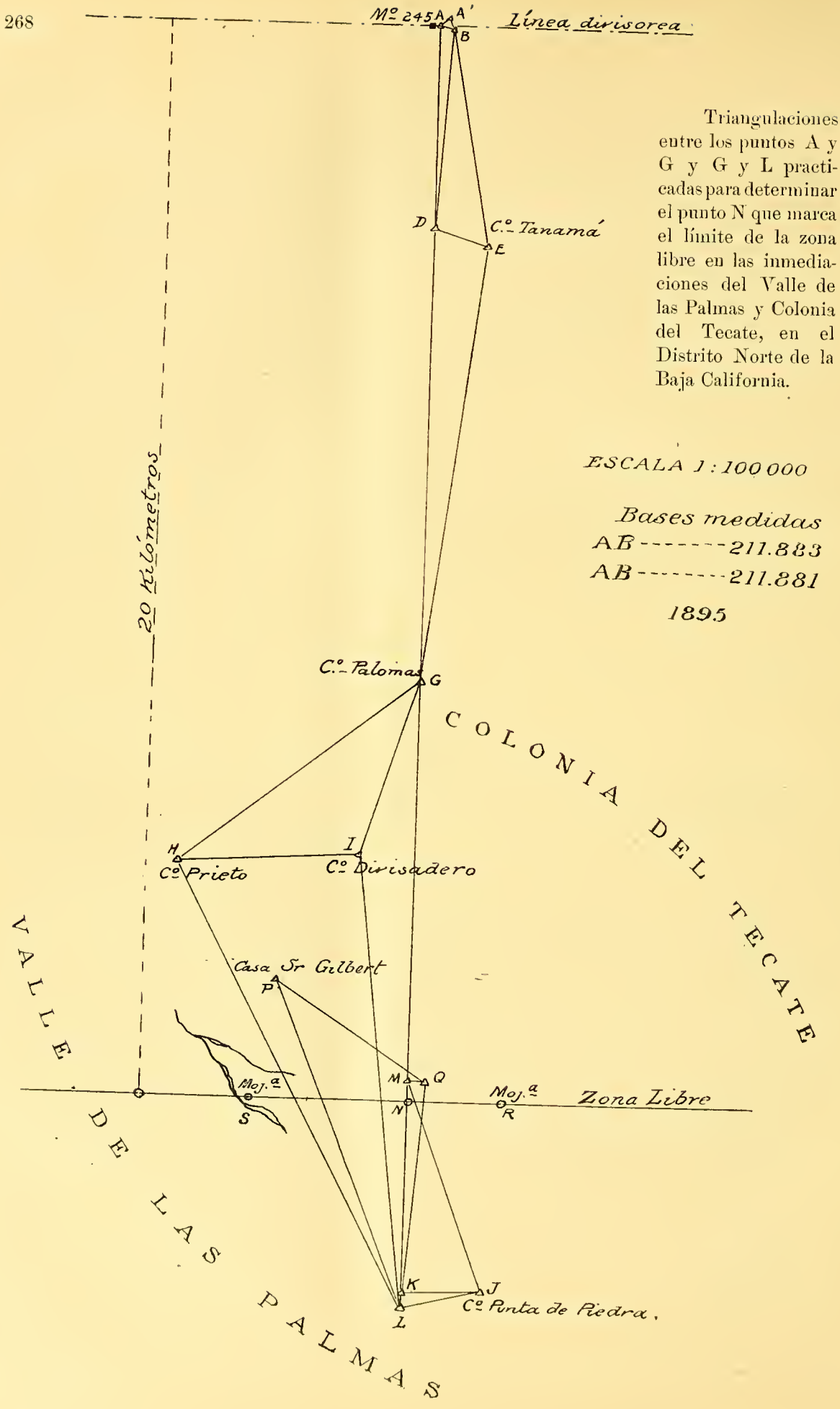
	Absisas.		Ordenadas.
DJ = 8077.74 m	3.9072900		3.9072900
az. DJ = S. 41° 56′ 59.80″ E. sen	9.8250891	cos	9.8714148
	3.7323791		3.7787048
x =	5399.7 m.	y =	6007.7 m.
Coordenadas de J. X =	9683.1 m.	Y =	4745.1 m.
JE = 4960.98 m	3.6955673		3.6955673
az. JE = S. 11° 54′ 04.91″ O. sen	9.2143465	cos	9.9905626
	3.0099138		3.6861299
x =	1027.8 m.	y =	4854.4 m.
X =	8653.3 m.	Y =	4599.5 m.
JI = 7056.45 m	3.8485862		3.8485862
az. JI = 40° 46′ 02.32″ S. E. sen	9.8149036	cos	9.8793080
	3.6634918		3.7278942
x =	4618.4 m.	y =	5344.4 m.
Coordenadas de I. X =	14301.5 m.	Y =	10089.5 m.
IH = 1901.45 m	3.2790463		3.2790463
az. IH = S. 47° 17′ 44.66″ O. sen	9.8662069	cos	9.9313670
	3.1452532		3.2104133
x =	1397.2 m.	y =	1623.4 m.
X =	12904.3 m.	Y =	11712.9 m.
HL = 4694.80 m	3.6716169		3.6716169
az. HL = S. 17° 48′ 13.47″ E. sen	9.4853770	cos	9.9786868
	3.1569939		3.6503037
x =	1435.5 m.	y =	4470.0 m.
X =	14339.8 m.	Y =	16182.9 m.

Para determinar el punto M se midió sobre la perpendicular á la línea divisoria (véase el croquis) 84 metros de L á M para que quedara justamente á los 20 kilómetros de la misma línea divisoria.

Por ser el terreno muy quebrado y cubierto de monte grueso en sus alrededores, no fué posible marcar otro punto relativamente distante del determinado; sin embargo, al hacer la entrega de la mojonera M. se marcó otro muy cercano para marcar la dirección. En el punto M se puso una estaca de hierro y sobre ella se construyó con piedra suelta y arena la mojonera antes dicha.

Para calcular las coordenadas de los vértices se tomó por origen el punto A y por ejes de coordenadas la meridiana magnética y su perpendicular.

Firmado = José González Moreno.



Triangulaciones entre los puntos A y G y G y L practicadas para determinar el punto N que marca el límite de la zona libre en las inmediaciones del Valle de las Palmas y Colonia del Tecate, en el Distrito Norte de la Baja California.

ESCALA 1 : 100 000

Bases medidas
AB -------211.883
AB --------211.881

1895

Rancho de Barranca Verde, California.

Triangulaciones entre el Monumento 245 de la línea divisoria y el punto J situado sobre el cerro "Punta de Piedra."

PRIMER TRAMO DE A Á G.

Triángulos formados.

Ángulos.	Observados.	Diferencia.	Reducción á 180°.
	° ′ ″	″	° ′ ″
A′. A. B.	59 03 26.00		59 03 34.42
A. A′. B.	79 46 43.12	25.25	79 46 51.54
A. B. A′.	41 09 25.63		41 09 34.04
	179 59 34.75		180 00 00.00
B. A. D.	71 47 51.87		71 47 49.79
A. B. D.	104 37 05.62	6.24	104 37 03.54
B. D. A.	3 35 08.75		3 35 06.67
	180 00 06.24		180 00 00.00
B. A. E.	60 23 06.25		60 23 05.23
A. B. E.	116 39 03.06	3.06	116 39 02.04
A. E. B.	2 57 53.75		2 57 52.73
	180 00 03.06		180 00 00.00
B. D. E.	109 02 13.13		109 02 12.94
D. E. B.	58 55 50.00	0.57	58 55 49.81
D. B. E.	12 01 57.44		12 01 57.25
	180 00 00.57		180 00 00.00
D. E. G.	106 41 43.13		106 41 43 13
E. D. G.	67 25 08.12	0.00	67 25 08.12
E. G. D.	5 53 08.75		5 53 08.75
	180 00 00.00		180 00 00.00
E. A. D.	11 24 42.56		11 24 44.56
A. D. E.	112 37 17.61	6.00	112 37 19.61
A. E. D.	55 57 55.83		55 57 55.83
	179 59 54.00		180 00 00,00

Segundo tramo de J. á G.

Ángulos.	Observados. ° ′ ″	Diferencia. ″	Reducción á 180°. ° ′ ″
L. K. J.	91 40 58.75		91 40 54.59
J. L. K.	79 26 59.37	12.49	79 26 55.21
L. J. K.	8 52 14.37		8 52 10.20
	179 59 12.49		180 00.00
L. J. H.	70 47 28.75		70 47 34.17
H. L. J.	100 04 05.62	16.26	100 08 11 04
L. H. J.	9 04 09.37		9 04 14.79
	179 59 43.74		180 00 00.00
L. G. I.	18 02 06.12		18 02 08.12
G. I. L.	154 48 18.00	6.00	154 48 20.00
I. L. G.	7 09 29.88		7 09 31 88
	179 59 54.00		180 00 00.00
H. I. L.	20 42 21.87		20 42 15.42
L. I. H.	96 09 17.50	19.36	96 09 11.04
I. H. L.	63 08 39.99		63 08 33.54
	180 00 19.36		180 00 00.00
G. H. L.	98 56 34.38		98 56 34.38
H. L. G.	27 51 53.75	0.00	27 51 53.75
L. G. H.	53 11 31.87		53 11 31.87
	180 00 00 00		180 00 00.00
J. L. M.	72 15 30.25		72 15 31.25
L. M. J.	22 04 25.25	3.00	22 04 26.25
M. J. L.	85 40 01.50		85 40 02.50
	179 59 07.00		180 00 00.00
M. Q. L.	86 52 35.00		86 52 35.00
Q. L. M.	3 07 25.00	0.00	3 07 25.00
L. M. Q.	90 00 00.00		90 00 00.00
	180 00 00.00		180 00 00.00

CÁLCULO DE LOS TRIÁNGULOS (PRIMER TRAMO).

Triángulo A. A. B.

AB = 211.881 m.....	2.3260921		
A′AB = 59° 03′ 34.42″ .....sen..	9.9333366		
	3.3927575	.....	2 3927575
AA′B = 79° 46′ 51.54″ ..... „ ..	9.9930555	ABA′ = 41° 09′ 34.04″	9.8183294
	2.3858110		2.2110849
AB = 243.11 m.	243.11 m.	AA′ = 162.69 m.	162.69 m.

Triángulo A. B. D.

AB = 243.11 m.....	2.3858110		
ADB = 3° 35′ 06.67″.....sen..	8.7961056		
	3.5897054	.....	3 5897054
ABD = 104° 37′ 03.54″ ..... „ ..	9.9857100	BAD = 71° 47′ 49.79″	9.9777038
	3.5754154		2.5674092
AD = 3761.97 m.	3761.97 m.	DB = 3693.26 m.	3693.26 m.

Triángulo A. B. E.

AB = 243.11.....	2.3858110		
AEB = 2° 57′ 52.73″.....sen..	8 7136565		
	3.6721545	.....	3.6721545
ABE = 116° 39′ 02.04″ ..... „ ..	9.9512203	BAE = 60° 23′ 05.23″.....	9.9392015
	3.6233748		3.6113560
AE = 4201.21 m.....	4201.21 m.	BE = 4086.54 m.....	4086.54 m.

Triángulo D. B. E.

DB = 3693.26 m.....	3.5674092		
DEB = 58° 55′ 49.81″.....sen..	9.9327487		
	3.6346605	.....	3 6346605
DBE = 12° 01′ 57.25″..... „ ..	9.3190387	EDB = 109° 02′ 12.94″	9.9755736
	2.9536992		3.6102341
DE = 898.88 m.	898.88 m.	BE = 4076.00 m.	4076.00 m.

Triángulo E. D. G.

DE = 898.88 m.....	2.9536992		
EDG = 5° 33′ 08.75″.....sen..	9.0109159		
	3.9427833	.....	3.9427883
GED = 106° 41′ 43.13″..... „ ..	9.9812957	EDG = 67° 25′ 08.12″	9.9653603
	3.9240790		3.9081486
DG = 8396.13 m.....	8396.13 m.	GE = 8093.73 m.	8093.73 m.

Calculado por J. González Moreno
Revisado por M. Alvarado.

Triángulo A. D. E.

AD = 3761.97 m.....	3.5754154		
AED = 55° 49′ 32.08″.....sen..	9.9176794		
	3.6577360	.....	3.6577360
EAD = 11° 25′ 16.65″..... „ ..	9.2967124	ADE = 112° 45′ 11.28″ sen.	9.9648156
	2.9544484		3.6225516
DE = 900.47 m.	900.47 m.	AE = 4193.26 m.	4193.26 m.

CÁLCULO DE LOS TRIÁNGULOS (SEGUNDO TRAMO).

LK = 242.883 m.....	2.3853971		
KJL = 8° 52′ 10.20″.....sen..	9.1880406		
LKJ = 91° 40′ 54.59″..... „ ..	3 1973565	.....	3.1973565
	9.9998129	JLK = 79° 26′ 55.21″..sen..	9.9925938
	3.1971694		3.1899503
LJ = 1574.59 m.....	1574.59 m.	JK = 1548.64 m.	1548.64 m.

Triángulo L. J. H.

LJ = 1574.59 m.....	3.1971694		
LHJ = 9° 04′ 14.79″.....sen..	9.1977061		
	3.9994633	.....	3.9994633
JLH = 100° 08′ 11.04″..... „ ..	9.9931679	LJH = 70° 47′ 34.17″..sen..	9.9751261
	3.9926312		3.9746894
HJ = 9831.76 m.	9831.76 m.	HL = 9431.69 m.	9431.69 m.

Triángulo I. H. L.

HL = 9431.69 m.....	3.9745894		
HHL = 96° 09′ 11.04″.....sen..	9.9974911		
	3.9770986	.....	3.9770986
HHL = 63° 08′ 33.54″..... „ ..	9.9504300	ILH = 20° 42′ 15.42″..sen..	9.5484444
	3.9275283		3.5255430
IL = 8463.08 m.	8463.08 m.	IH = 3353.84 m.	3353.84 m.

Triángulo I. L. G.

IL = 8463.08 m.....	3.9275283		
IGL = 18° 02′ 08.12″.....sen..	9.4908117		
	3.4367166	.....	3.4367166
GIL = 154° 48′ 20.00″..... „ ..	9.6290950	ILG = 7° 09′ 31.88″....sen..	9.0955894
	4.0658116		2.5323060
LG = 11636.86 m.	11636.86 m.	IG = 3406.48 m.	

Triángulo H. G. L.

HL = 9431.69 m.....	3.9745894		
HGL = 53° 11′ 31.87″.....sen..	9.9034425		
	4.0711469	.....	4.0711469
GHL = 98° 56 34.38″..... „ ..	9.9946885	HGL = 27° 51′ 53.75″..sen..	9.6696783
	4.0658354		3.7408252
GL = 11636.86 m.	11636.86 m.	GH = 5505.86 m.	5505.86 m.

Triángulo L. J. M.

LJ = 1574.59 m.....	3.1971694		
LMJ = 22° 04′ 26.25″.....sen..	9.5749603		
	3.6222091	.....	3.6222091
LJM = 85° 40′ 0.50″..... „ ..	9.9987571	JLM = 72° 15′ 31.25″..sen..	9.9788385
	3.6209662		3.6010476
LM = 4177.98 m.	4177.98 m.	JM = 3981.51 m.	3981.51 m.

Triángulo L. Q. M.

LM = 4177.98 m.....	3.6209662		
MQL = 86° 52′ 35.00″.....sen..	9.9993543		
	3.6216119	.....	3.6216119
LMQ = 90° 00′ 00.00″..... „ ..	0.0000000	QLM = 3° 07′ 25.00″..sen..	8.7363191
	3.6216119		2.3579319
LQ = 4184.29 m.....	4184.29 m.	MQ = 227.99 m.	227.99 m.

Triángulo P. Q. L.

LQ = 4184.29 m.....	3.6216119		
LPQ = 33° 44′ 33.75″.....sen..	9.7446662		
	3.8769557	.....	3.8769557
QLP = 26° 29′ 36.25″..... „ ..	9.6494271	LQP = 119° 45′ 50.00″..sen.	9.9385590
	3.5263828		3.8155147
PQ = 3360.32 m.....	3360.32 m.	LP = 6539.10 m.	6539.10 m.

Calculadas las distancias de los puntos D, G, M, K. y L, situados sobre la perpendicular trazada en A á la línea divisoria, se encontró que la distancia del punto M á dicha línea era de 19616.98. Se midieron entonces á partir del punto M y sobre la citada perpendicular 383.02 hacia el Sur y se situó así el punto N en el límite de la zona libre. Después se levantó una perpendicular en el punto N á la línea AL y sobre ella se situaron los puntos R. y S. midiendo á uno y otro lado á partir de N, 1757.63 y 3003.60 respectivamente. Sobre los puntos R, N, y S, se hicieron unas mojoneras de piedra suelta, tierra y arena de metro y medio de altura próximamente y se relacionó á ellas el ángulo S. O. de la casa habitación del Sr. Gilbert.

La mojonera R corresponde al punto que debería situarse conforme á las indicaciones del Administrador de la Aduana Fronteriza de Tijuana, en la Colonia de Tecate y la S al del valle de Las Palmas, estando la primera situada en la falda de una loma y la segunda en la plena llanura y entre bosque.

Para determinar estos puntos ayudó al que subscribe el Capitán M. Alvarado.

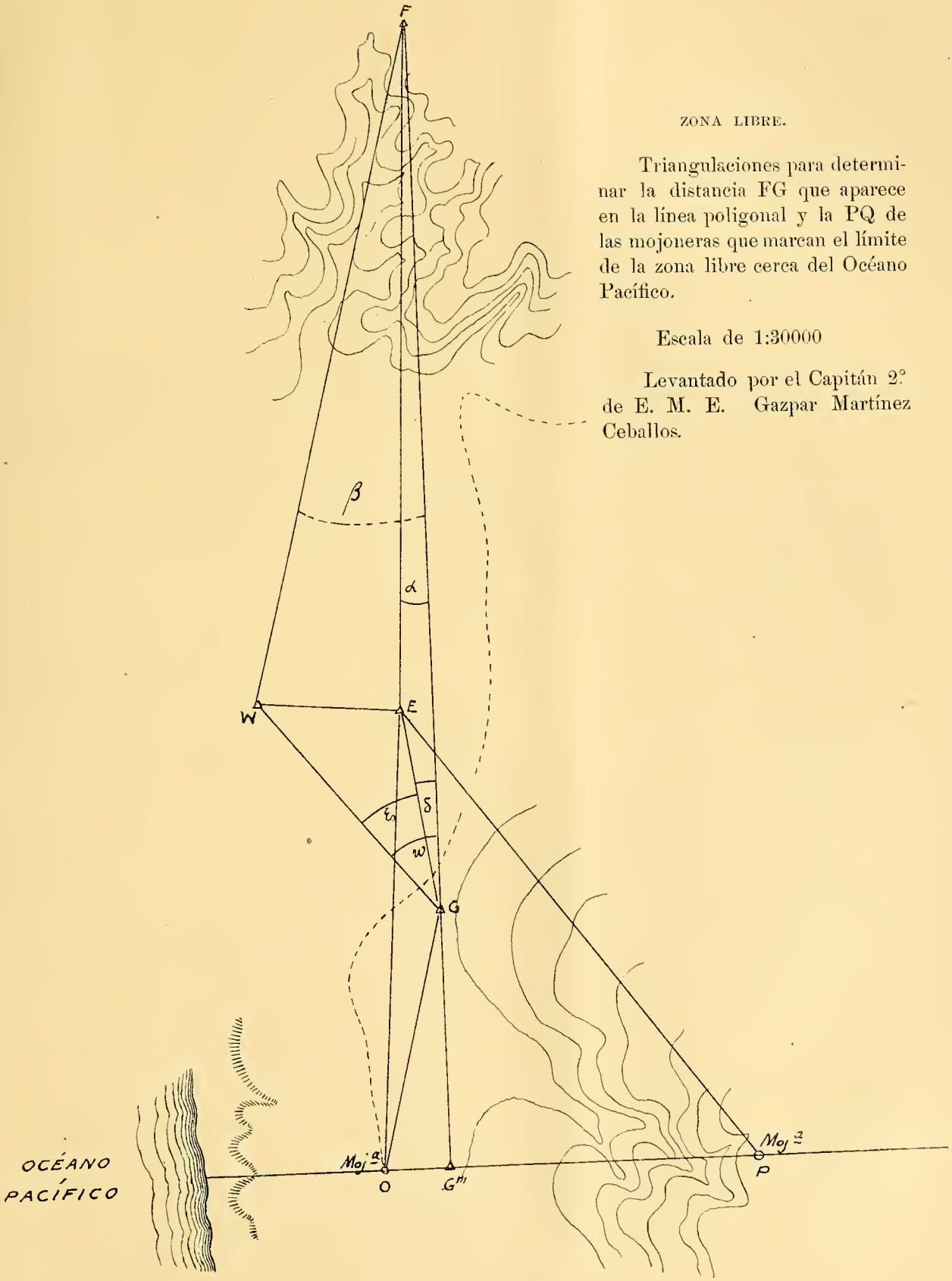
Firmado = José González Moreno.

Operaciones practicadas por el Capitán de E. M. E. Gazpar Martínez Ceballos, para marcar en el terreno dos puntos que señalaron la línea límite de la zona libre en la costa occidental de la Baja California, extractadas por el que subscribe del informe que rindió á la Dirección de la Comisión Mexicana de Límites.

Se trazó una línea poligonal (véase el croquis de la página 276), entre el Monumento 256 y el punto G, midiendo los ángulos con un teodolito de la casa F. E. Brandis de Brooklyn, Nueva York, y las distancias hasta el punto F, con telémetros y estadales graduados por el sistema Porro. La distancia FG, se midió por medio de una triangulación. Se calcularon las coordenadas rectangulares hasta el punto G, tomando por origen el punto A y por ejes de las ordenadas y absisas, respectivamente, la línea divisoria y su perpendicular: después con una cinta métrica de acero, se midió la distancia GG‴, en la cantidad que faltaba para que el punto G, estuviera á 20 kilómetros de la línea divisoria. En este punto se trazó una paralela á esta última línea y se pusieron las mojoneras 0 y P, midiendo sus distancias con dos triángulos que se formaron en G‴.

Á continuación se ponen los datos, cálculos y resultados obtenidos, que sirvieron para la construcción de los croquis que á continuación se ponen.

Firmado = José González Moreno.

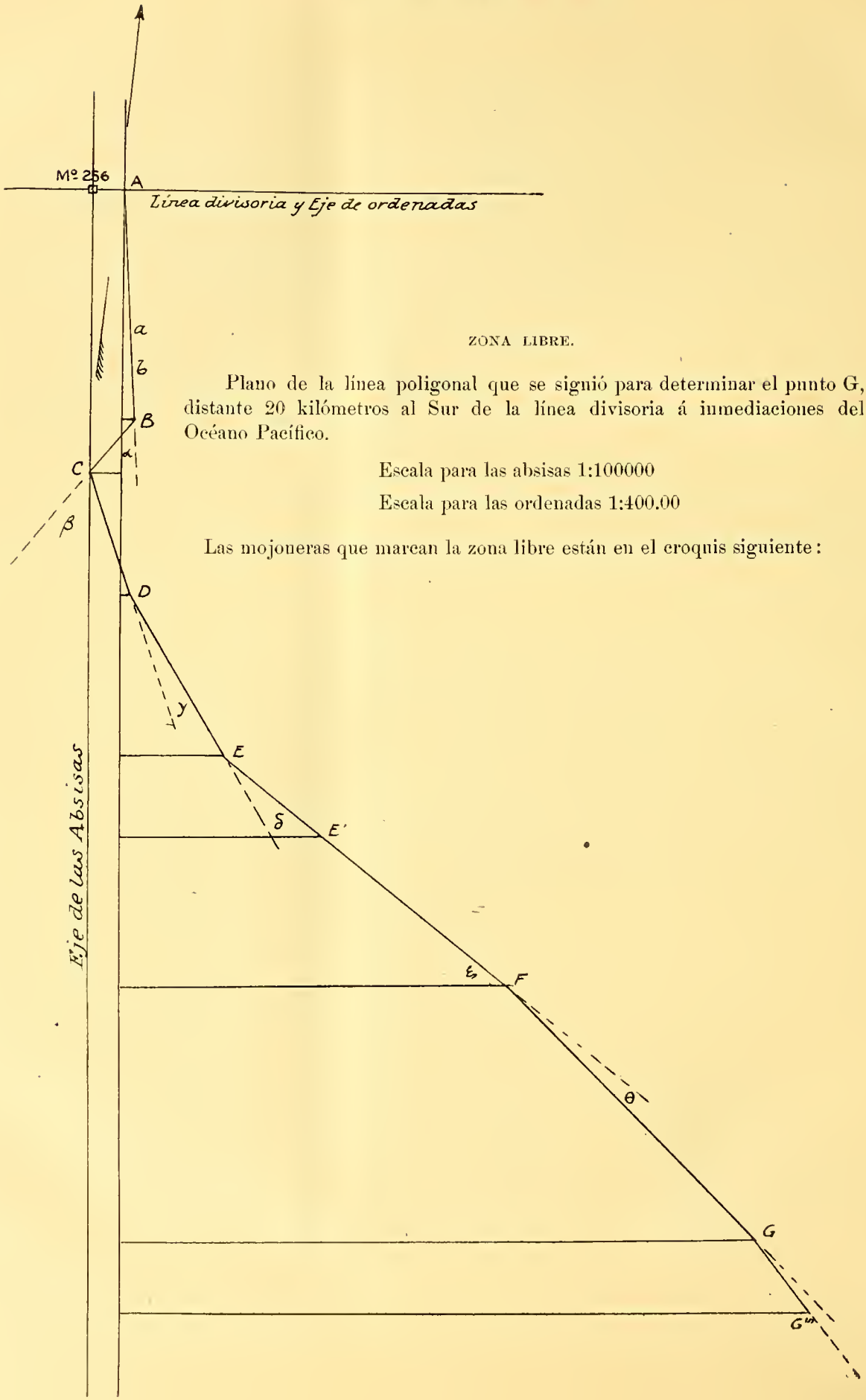


ZONA LIBRE.

Triangulaciones para determinar la distancia FG que aparece en la línea poligonal y la PQ de las mojoneras que marcan el límite de la zona libre cerca del Océano Pacífico.

Escala de 1:30000

Levantado por el Capitán 2.° de E. M. E. Gazpar Martínez Ceballos.



ZONA LIBRE.

Plano de la línea poligonal que se siguió para determinar el punto G, distante 20 kilómetros al Sur de la línea divisoria á inmediaciones del Océano Pacífico.

Escala para las absisas 1:100000

Escala para las ordenadas 1:400.00

Las mojoneras que marcan la zona libre están en el croquis siguiente:

Tabla de los ángulos medidos en los vértices de la línea poligonal.

Monumento 255.—estaca A.—estaca B	89°	59′	19.00″
Estaca A.—estaca B.—estaca C	179	48	42.00
„ B. „ C. „ D	179	45	38.00
„ C. „ D. „ E	179	56	00.00
„ D. „ E. „ E	179	51	04.00
„ E. „ E. „ F	179	59	33.00
„ E. „ F. „ G	179	56	40.00
„ F. „ G. „ G	179	59	26.00

NOTA: Cuando las circunstancias en que se tenían que hacer las observaciones eran favorables, solamente se observaba el ángulo en las dos posiciones del instrumento, repitiéndolo 4 veces en cada una; pero si éstas eran malas, entonces se hacían dos ó más observaciones hasta quedar satisfecho.

Triangulación para medir la distancia entre los puntos F. y G. de la línea poligonal (véase croquis de la página 275).

Triángulos formados.

Ángulos.	Observados. ° ′ ″	Diferencia. ″	Reducción á 180°. ° ′ ″
E. F. W	12 06 12.00		12 06 09.00
W. E. F	82 45 38.00	3.00	82 45 38.00
F. W. E	85 08 13.00		85 08 13.00
	180 00 03.00		180 00 00.00
E. W. G	40 51 07.00		40 51 07.00
W. E. G	108 47 37.00	0.00	108 47 37.00
E. G. W	deducido		30 21 16.00
	180 00 00.00		180 00 00.00

CÁLCULO DE LOS TRIÁNGULOS.

(véase el croquis de la página 275).

$FG = FE\cos\alpha + GE\cos\delta$, $\delta = \varepsilon + \alpha\ \varepsilon = FEW + WEG - 180 = 191° 33′ 15.0″$, $\delta = 9° 05′ 25.00″$

$FG = FW\cos\beta + GW\cos\omega$, $W = \delta + WGE = 39° 26′ 41.0″$, $\beta = \alpha + EFW = 14° 33′ 59.00″$

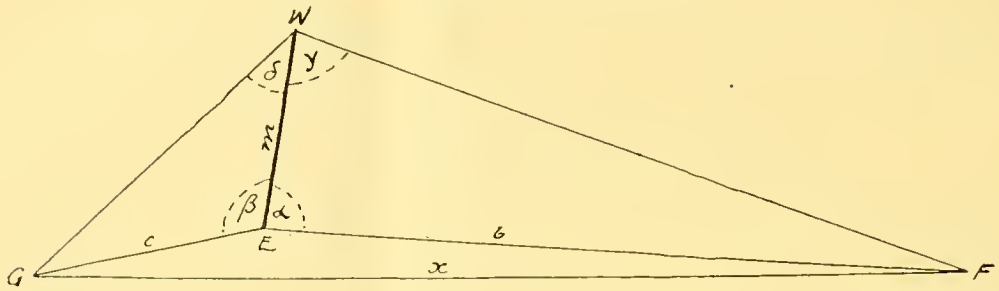
Triángulo E. W. F.

EW = 771.49 m	2.88733		
EFW = 12° 06′ 09.0″ sen	9.32152		
	3.56581		3.56581
EWF = 85° 08′ 13.0″ sen	9.99843	FEW = 82° 45′ 38.0″ sen	9.99652
FE	3.56424	FW	3.56233
2° 28′ 00.0″ cos	9.99960	EFW = 14° 34′ 00.0″	9.98581
	3.56384		3.54814
Proyección de FE =	3663.00	Proyección FW =	3533.00

Triángulo E. W. G.

EW = 771.49 m	2.88733		
WGE = 30° 21′ 16.00″ ..... sen	9.70359		
	3.18374		3.18374
GWE = 40° 41′ 07.00″ ..... sen	9.81565	WEG = 108° 47′ 37.0″ ..... sen	9.97620
	2.99939		3.15994
9° 05′ 00.0″ ..... cos	9.99452	W = 39° 27′ 00.0″ ..... cos	9.88772
	2.99339		3.04766
Proyección de GE =	986.1	Proyección de GW =	1116.00

Comprobación de la distancia FG.



m =			771.49						
α =	82°	45′	38.00″						
β =	108	47	37.00	$(\alpha + y)$ =	12	06	09.00	b =	3666.4
y =	85	08	13.00	$(\beta + \delta)$ =	30	21	16.00	c =	998.6
δ =	40	51	07.00	$\frac{1}{2}(\alpha + \beta)$ =	95	46	37.00	b + c	4665.0
								b — cb	2667.8

m	2.88733		2.88733	b + c	3.66885
sen y	9.99843	sen	9.81565	tang $\frac{1}{2}(\alpha + \beta)$	0.99495
sen $(\alpha + y)$	9.32152	sen	9.70359	b — c	3.42615
b	3.56424	c	2.99939		1.23765
				φ =	86° 41′ 20.00″

b — c	3.42615
cos $\frac{1}{2}(\alpha + \beta)$	9.00284
cos φ	8.76161
	3.66738
x = FG	4649.2

Resultados para la distancia de FG.

Proyección de FE =	3663.0	Proyección de FW =	3533.00
,, ,, GE =	986.10	,, ,, GW =	1116.00
FG =	4649.1	FG =	4649.0

Promedio para FG = 4649.0.

Campamento de la Sección Mexicana en las Inmediaciones de la Sierra de la Lechuguilla.

Línea de estandartes.	Rumbo.	Prolongación de la línea de estandartes.	Ángulos en minutos y segundos.	Distancias.	y	y'
			′ ″	*m.*	*m.*	
Bb_m .	Oeste	AB	11 18	944.94	637.0	+ 2.92
$\overset{\wedge}{CD_m}$	Este	BC	14 22	2214.65	225.0	— 2.42
$\overset{\wedge}{DE'_m}$	Este	CD	4 00	33006.97	1465.0	— 6.78
$\overset{\wedge}{EE_m}$	Este	DE	8 56	11461.57	1001.0	— 7.09
$\overset{\wedge}{E'F_m}$	Oeste	EE′	0 27	2794.92	974.0	+13.29
$\overset{\wedge}{FG_m}$	Oeste	E′F	3 20	4649.10	774.0	+17.44
$\overset{\wedge}{GG_m}$	Oeste	FG	0 34	1351.26	740.0	+ 4.35

La línea de los estandartes A y B forma con la perpendicular á la línea de los monumentos números 255 y 256 un ángulo de 40.7″ al Este (se tomó 41.0″ por valor).

La ordenada del punto B respecto de la de A contada paralelamente á la línea de los monumentos 256 y 255 es de 0.71 m.

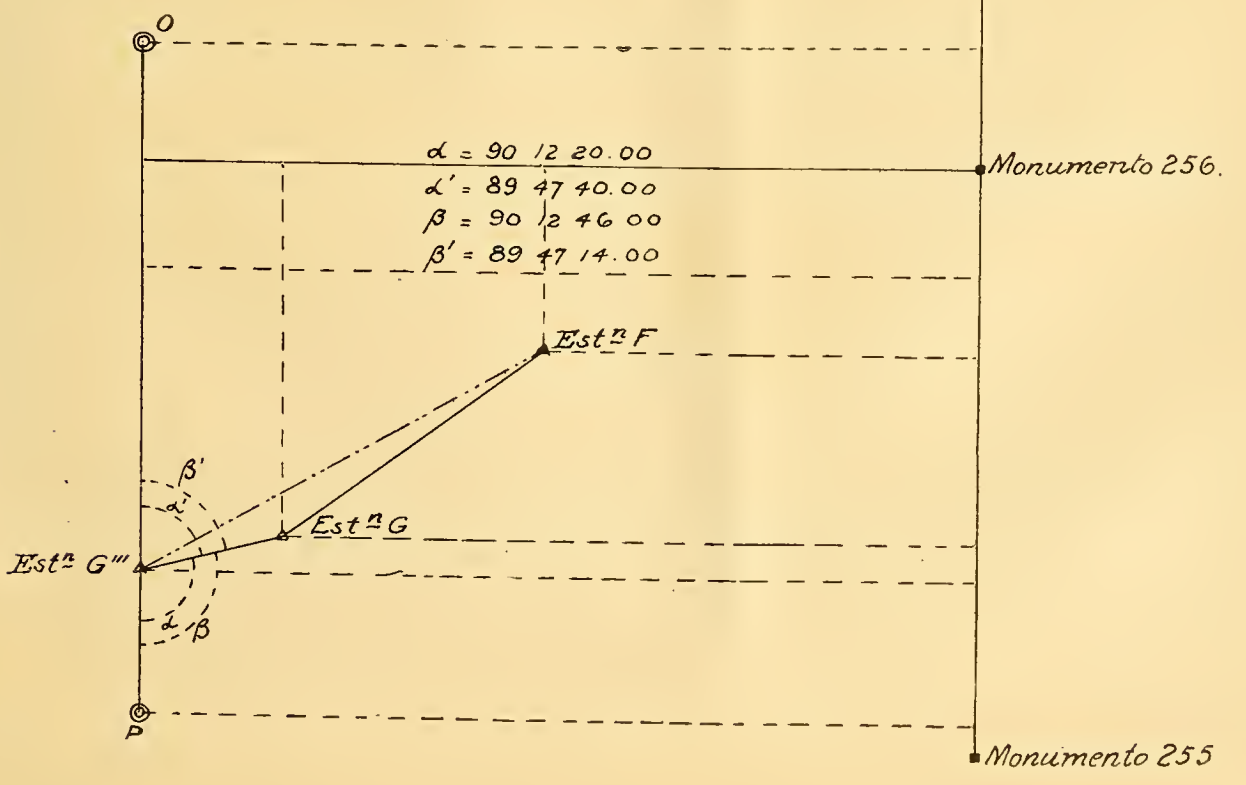
El signo + indica que las ordenadas se cuentan en el sentido Occidental y el — en la dirección contraria, es decir, de Oriente á Occidente.

Se consideraron absisas parciales las expresadas por las cantidades que constan en la columna 5ª.

La columna 6ª contiene los valores en segundos de los ángulos que las líneas de la 1ª columna hacen con las direcciones de la perpendicular á la línea de los monumentos.

La 7ª columna contiene las ordenadas de los puntos designados en la 1ª columna por las letras señaladas con m, respecto al punto designado en la misma columna y línea por la letra marcada $\wedge$. Estas ordenadas son contadas en dirección paralela á la línea de los monumentos 255 y 256.

Coordenadas rectangulares de las estaciones tomando por origen el punto A y por ejes la línea divisoria y su perpendicular.



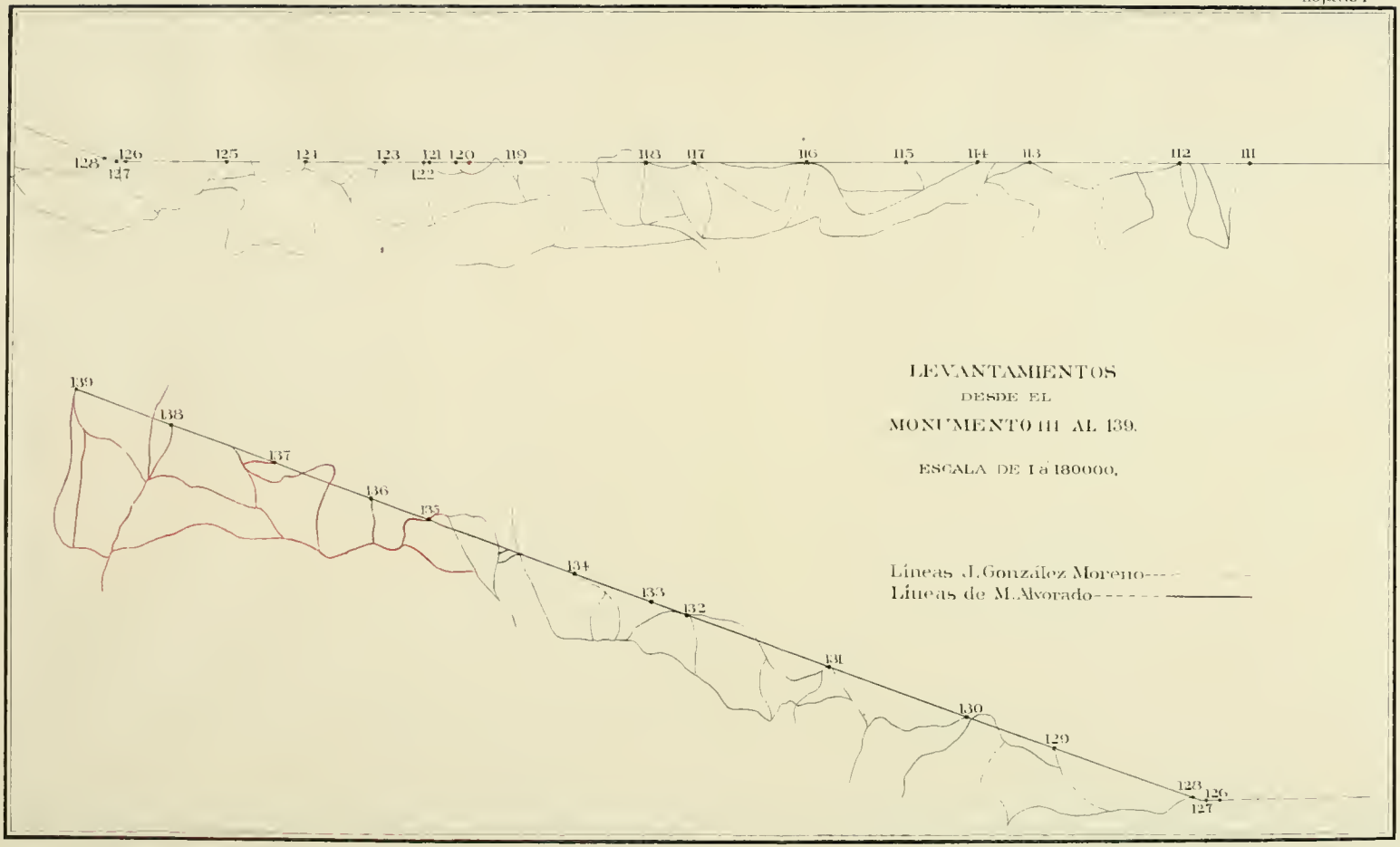
Estandarte	A	x	0.00	y	3.50
id.	F	x	13999.64	y	30.78
id.	G	x	18648.74	y	48.22
id.	G'''	x	20000.00	y	53.07
Mojonera	P	x	20000.00	y	1648.70
id.	O	x	20000.00	y	285.3

Calculado por GAZPAR MARTÍNEZ CEBALLOS.

Es copia.

WÁSHINGTON, D. C., *Octubre* de 31, 1896. Copiado por JOSÉ GONZÁLES MORENO.

J. BLANCO,
Ingeniero en Jefe.



LEVANTAMIENTOS

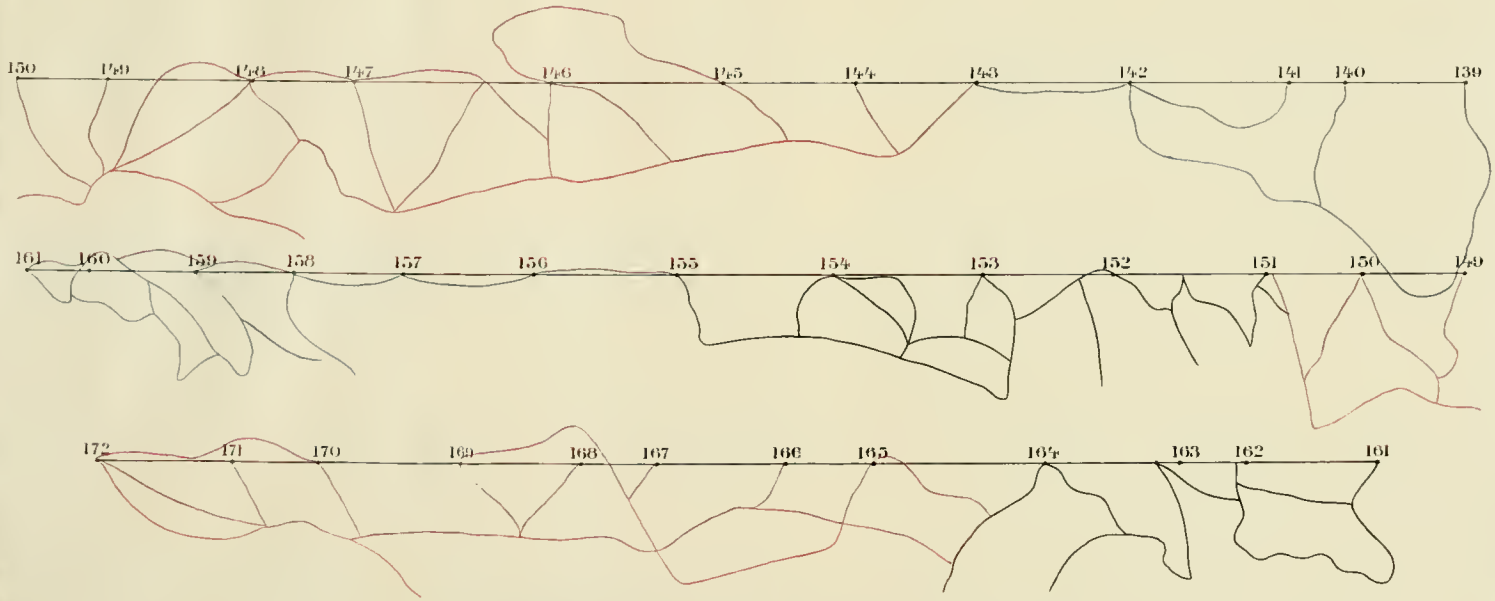
DESDE EL

MONUMENTO 111 AL 139.

ESCALA DE 1 á 180000.

Líneas J. González Moreno----

Líneas de M. Alvorado------



LEVANTAMIENTOS

DESDE EL

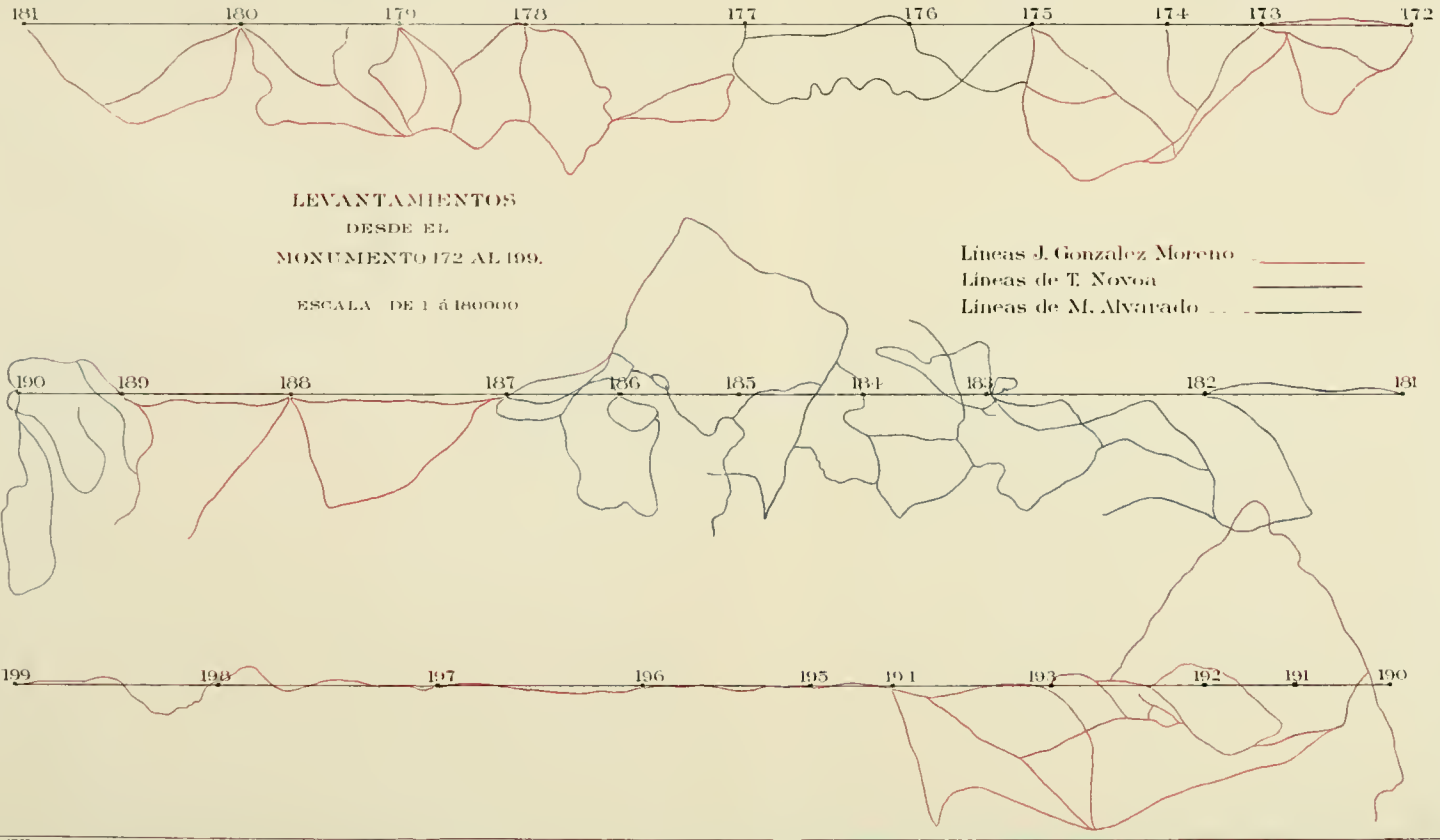
MONUMENTO 139 AL 172.

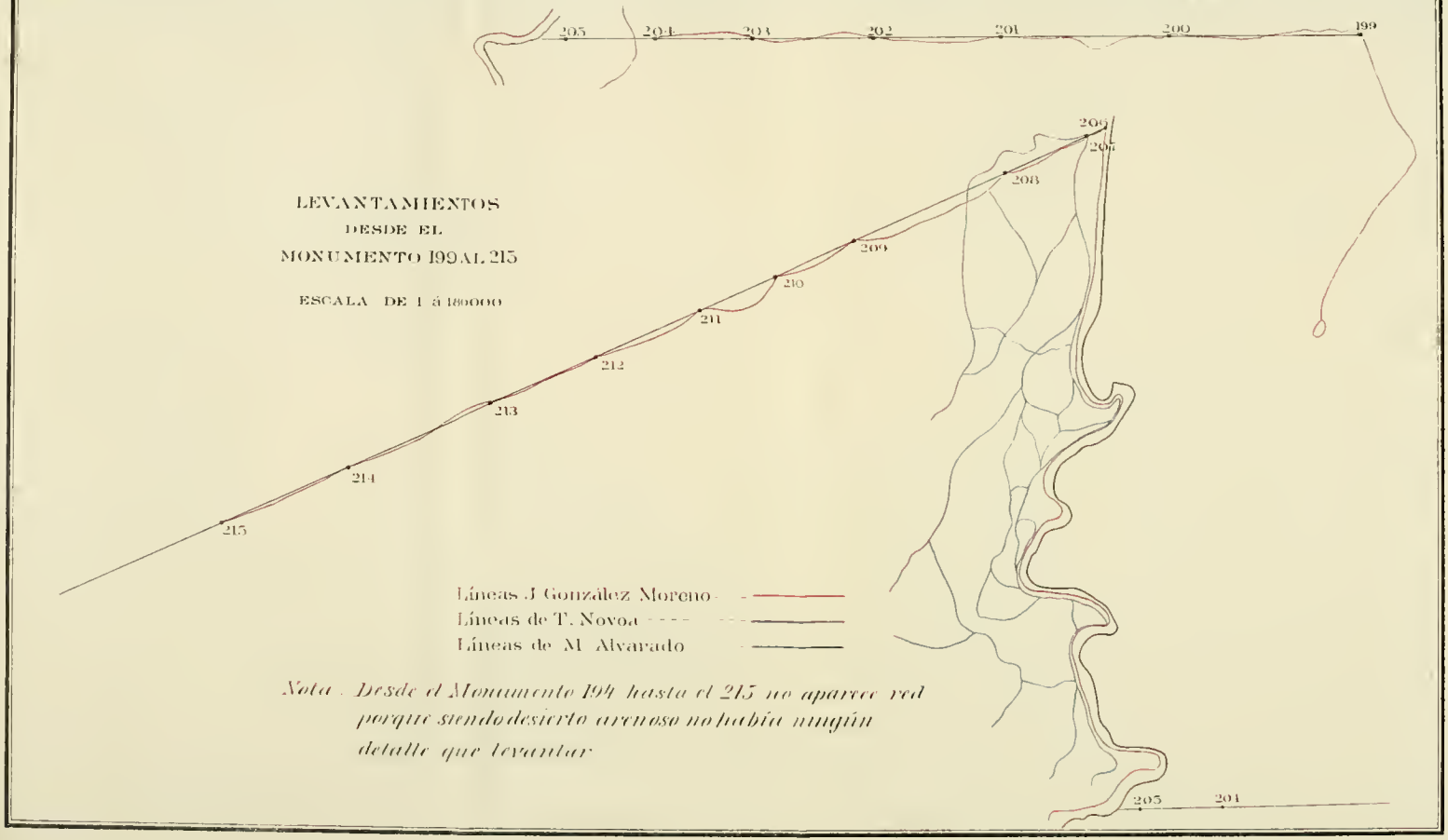
ESCALA DE 1 á 180000

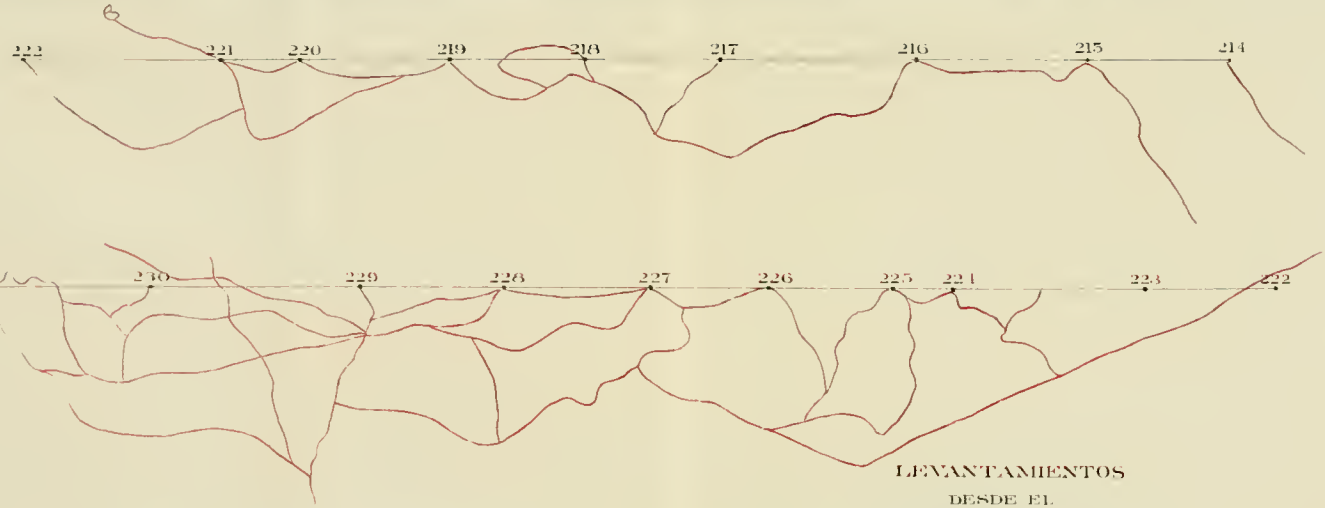
Lineas J. Gonzalez Moreno

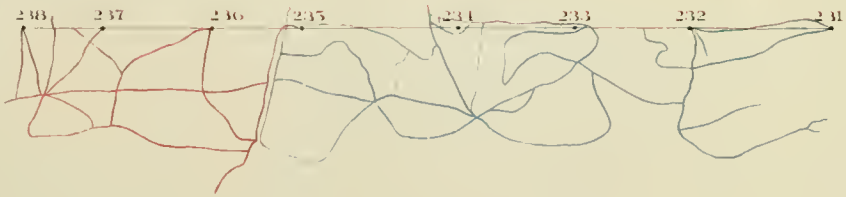
Lineas de T. Novoa

Lineas de M. Alvarado


181
180
179
178
177
176
175
174
173
172
LEVANTAMIENTOS
DESDE EL
MONUMENTO 172 AL 199.
ESCALA DE 1 á 180000
Líneas J. Gonzalez Moreno
Líneas de T. Novoa
Líneas de M. Alvarado
190
189
188
187
186
185
184
183
182
181
199
198
197
196
195
194
193
192
191
190


LEVANTAMIENTOS
DESDE EL
MONUMENTO 199 AL 215
ESCALA DE 1 á 180000
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
Líneas J González Moreno
Líneas de T. Novoa
Líneas de M Alvarado
Nota. Desde el Monumento 194 hasta el 215 no aparece red porque siendo desierto arenoso no había ningún detalle que levantar





LEVANTAMIENTOS

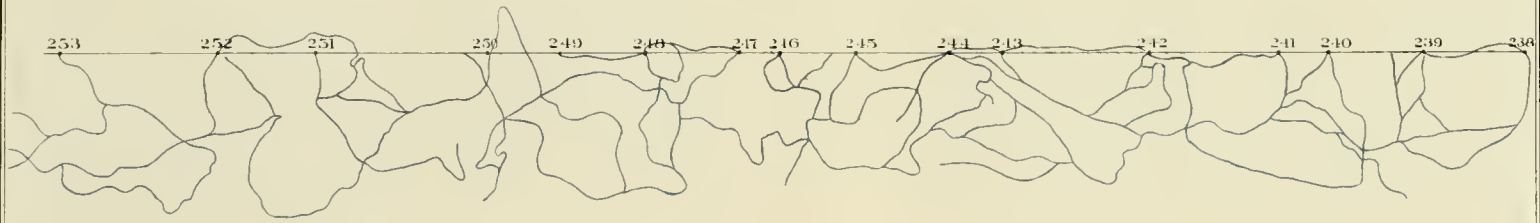
DESDE EL

MONUMENTO 214 AL 238

ESCALA DE 1 á 180000

Lineas J. González Moreno———————

Lineas de T Novoa- - - - - - - -



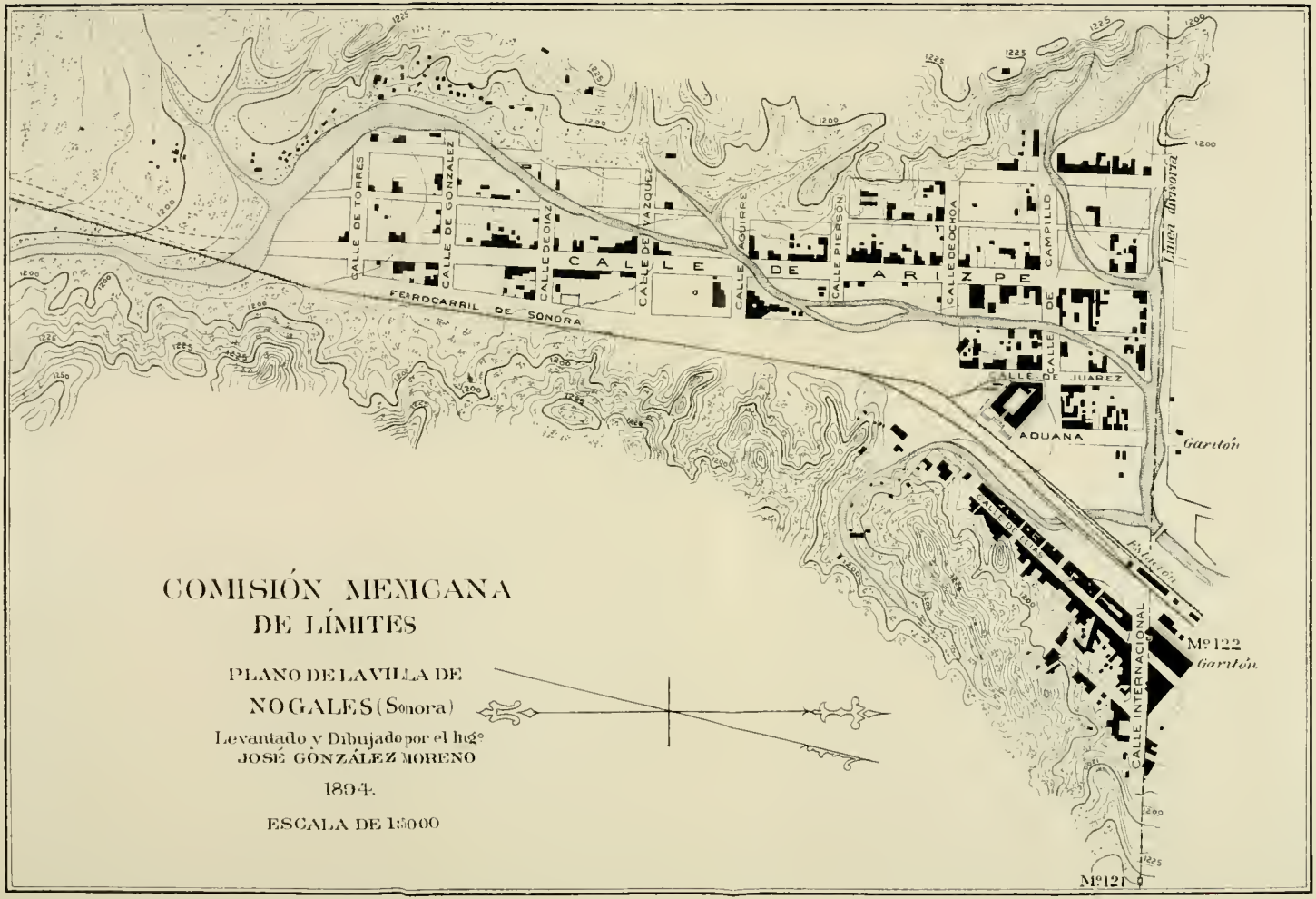
LEVANTAMIENTOS

DESDE EL

MONUMENTO 238 AL 253.

ESCALA DE 1 á 180000.

Lineas de T. Novoa----------



COMISIÓN MEXICANA DE LÍMITES

PLANO DE LA VILLA DE

NOGALES (Sonora)

Levantado y Dibujado por el Ingº

JOSÉ GONZÁLEZ MORENO

1894.

ESCALA DE 1:5000

Anexo No. XII.

CÁLCULOS DE LAS SUPERFICIES COMPRENDIDAS ENTRE LA LÍNEA DIVISORIA ACTUAL Y LA LÍNEA QUE DEBIÓ HABERSE TRAZADO

CÁLCULOS DE LAS SUPERFICIES COMPRENDIDAS ENTRE LA LÍNEA DIVISORIA ACTUAL Y LA LÍNEA QUE DEBIÓ HABERSE TRAZADO.

Paralelo 31° 47′.—Cálculo de la superficie comprendida entre la línea divisoria actual, definida por los antiguos monumentos encontrados, y el paralelo medio de 31° 47′.

Ordenadas de los monumentos respecto al paralelo 31° 47′ ——y		Distancias entre los monumentos.	
	m.		
Mon° 1	41.58		
„ 2	41.58		*m.*
„ 3	41.58	1 — 3	4983.8
„ 11	14.168	3 — 11	54932.0
„ 15	16.632	15 — 11	20007.0
„ 21	19.096	21 — 15	21529.8
„ 26	17.248	21 — 26	13214.0
„ 32	17.804	26 — 33	21653.6
„ 40	18.172	33 — 40	22869.8

(1 — 3).....	3.697561	21 — 26.....	4.121034
$\frac{1}{2}$ ($y_1 + y_3$).....	1.618884	$\frac{1}{2}$ ($y_{21} + y_{26}$).....	1.259403
	5.316445		5.380437
	207226		240125
3 — 11.....	4.739825	26 — 33.....	4.335584
$\frac{1}{2}$ ($y_3 + y_{11}$).....	1.445199	$\frac{1}{2}$ ($y_{26} + y_{33}$).....	1.243683
	6.185024		5.579267
	1531172		379552
11 — 15.....	4.301202	33 — 40.....	4.359262
$\frac{1}{2}$ ($y_{11} + y_{15}$).....	1.187521	$\frac{1}{2}$ ($y_{33} + y_{40}$).....	1.254983
	5.488723		5.614245
	308122		411382
15 — 21.....	4.333040		
$\frac{1}{2}$ ($y_{15} + y_{21}$).....	1.251979		
	5.585019		
	384609		

Total ganado en hectaras:

346.27

SECCIÓN MERIDIANA.

Distancia del punto inicial del Río Bravo (según estaba en 1853) al Monnmento 40 ..... 159264.4
100 millas en metros (Clarke)..... ..... 160933.0

Diferencia..... 1668.6

N sen. 1″.....	1.490671	N sen. 1″.....	1.490682
cos (31° 20′).....	9.931537	cos (31° 47′).....	9.929442
	1.422208		1.420124
	— 1.420124.....		
	0.002084		
1668.6.....	3.222352		
	3.224436		
	1676.6		

Cantidad que corresponde en el paralelo 31° 20′ á 1668.6 en el 31° 47′.

Cálculo del valor de 27′ del meridiano comprendido entre 31° 47′ y 31° 20′.

1620″.....	3.2095150
ρ sen. 1″.....	1.4885328
	4.6980478
	49893.9

Anchura media de la faja perdida 16726..... 3.2233921
4.6980478

7.9214399
83452600

Superficie perdida en hectaras: 8345.26.

PARALELO 31° 20′.

Monumentos.	Ordenadas respecto al paralelo medio de 31° 20′ — y —	Distancias entre los Monumentos.	Semisuma de dos ordenadas consecutivas.
53	— 16.015		
64	— 18.788	46002.2	17.401 —
65	— 149.062	6173.9	83.925 —
66	— 142.595	5404.7	145.828 —
67	— 137.975	4809.0	140.285 —
73	— 125.656	21373.8	131.816 —
77	+ 46.505	16991.4	39.575 —
82	+ 50.837	15759.9	48.671 +
98	+ 65.600	68965.4	58.219 +
106	— 72.991	28765.4	3.695 —
108	— 78.535	4456.2	75.763 —
111	— 66.832	8906.6	72.683 —
128	+ 20.019	23706.0	23.406 —
122	— 91.470	8947.6	35.725 —
127			

53 — 64	4.662779	
$\frac{1}{2}$ ($y_{53} + y_{64}$)	1.240574	
	5.903353	—
	800485	—
64 — 65	3.790560	
$\frac{1}{2}$ ($y_{64} + y_{65}$)	1.923891	—
	5.714451	—
	518144	—
65 — 66	3.732771	
$\frac{1}{2}$ ($y_{66} + y_{65}$)	2.163841	—
	5.896612	—
	788155	—
66 — 67	3.682055	
$\frac{1}{2}$ ($y_{66} + y_{67}$)	2.147011	—
	5.829066	—
	674630	—
67 — 73	4.329882	
$\frac{1}{2}$ ($y_{67} + y_{73}$)	2.119968	—
	6.449850	—
	2817450	—
73 — 77	4.230229	
$\frac{1}{2}$ ($y_{73} + y_{77}$)	1.597421	—
	5.827650	—
	672435	—
77 — 82	4.197553	
$\frac{1}{4}$ ($y_{77} + y_{82}$)	1.687270	
	5.884823	
	777050	
82 — 98	4.838633	
$\frac{1}{2}$ ($y_{82} + y_{98}$)	1.765065	
	6.603698	
	4015120	
98 — 106	4.458870	
$\frac{1}{2}$ ($y_{98} + y_{106}$)	0.567673	—
	5.026543	—
	106302	—
106 — 108	3.648965	
$\frac{1}{2}$ ($y_{106} + y_{108}$)	1.879457	—
	5.528422	—
	337616	—
108 — 111	3.949712	
$\frac{1}{2}$ ($y_{108} + y_{111}$)	1.861433	—
	5.811145	—
	337616	—
111 — 118	4.374855	
	1.369327	—
	5.744182	—
	554858	—
118 — 122	3.951707	
	1.552972	—
	5.504679	—
	319652	—

Total perdido hasta el 122 : ..... 344.491 hect^s

Cálculo de la superficie perdida del Mon^o 122 al Meridiano 111° O. de Greenwich.

122 — 127	=	12688.5	y_{127} = 136.127
127 — 111°	=	7256.9	y_{122} = 91.470
122 — 111°		5431.6	Δy = 44.657

$\triangle$ y.....	1.649889		
122 — 127.....	4.103410		
	7.546479		
122 — 111.....	3.734928		
$y_{111°}$ — y_{122}.....	1.281407		
	19.116		
y_{122}..... =	91.470		
$y_{111°}$.....	110.586		
$\frac{1}{2}$ (y_{122} + y_{110}).....	101.028	.....	2.004442
		5431.6.....	3.734928
			5.739370
			54.8744

Total perdido hasta el meridiano de 111°:

399.37

LÍNEA DE SONORA.

Cálculo de la superficie comprendida entre la línea 127—129.....168—175 y la línea 127—175.

1º Cálculo del azimut de la línea *127—175* para calcular los ángulos que con esta línea hacen las líneas que unen los mons consecutivos dos á dos, y calcular en seguida las ordenadas de los mons respecto á 127—175.

Para ésto emplearemos la fórmula:

$$-\delta\,(L' - L) = K \cos Z.\,\beta + K^2 \operatorname{sen}^2 Z.\,C - L\,K^2 \operatorname{sen}^2 Z\,E + \overset{2}{\delta L}.\,D$$

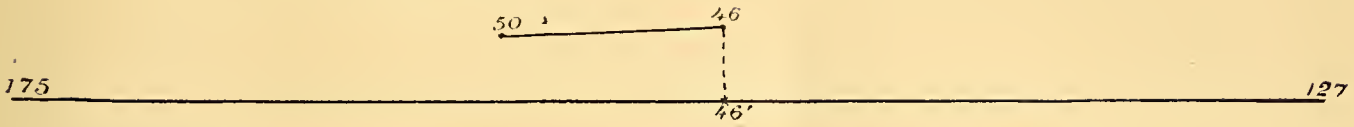
En la que se necesita conocer K, $\delta\,(L' - L)$ y un valor aproximado de Z para calcular los términos 3º y 4º

K = 209992.8 $\quad$ $(L' - L) = 39'\ 00.00''$ $\quad$ $Z = 110°\ 36'\ 55''$

K^2.....	0.64441	K	5.32220	$\overset{2}{\triangle L}$.....	6.7384
sen^2 Z.....	9.94242	$\cos^2$ Z	9.54665	D	2.3409
C	1.18983	$K^2 \operatorname{sen}^2$ Z	0.58683	4º	9.0793
2º	1.77666	E	5.9363		
		β.....	8.51148		
		3º	9.90346		

— L′ — L..... =	2340.0—		
— 2º..... =	59.795—		
+ 3º..... =	0.801—		
— 4º..... =	0.120—		
	2400.716—	.....	3.3803408—
		β.....	8.5114827
			4.8688581—
		K.....	5.3222044
		lg. Z.....	9.5466537—
		Z = 110° 23′ 05.3″	

2º Cálculo de los ángulos de dirección



áng. (46–50) con (127–175) = azimut de (46–50) — azimut de (127–175) en 46′
az. en 46′ de 175 = az. de 175 en 127 + convergencia de 127 á 46.

Los valores de las convergencias pueden tomarse inmediatamente de la tabla de la página 109 de la Memoria Internacional, pero por la aproximación limitada con la que pueden sacarse de allí, el polígono no cierra por lo que se les calculó con las diferencias de longitud sacadas de la misma tabla y las latitudes medias.—

az. de	(127–175)	=	69 23 05 3	N. O.
„ „	(127–129)	=	69 19 48.0	
(127–175)	(„ „)		+ 3 17.3	
az. de	(129′–175)	=	69 24 56.3	
	129–136	=	69 25 06.0	
(127–175)	(„ „)		— 0 09.7	
az. de	(136′–175)	=	69 33 48.0	
	(136–137)	=	69 33 51.5	
(127–175)	(„ „)		+ 0 3.5	
az. de	(137′–175)	=	69 35 09.9	
	(137–141)	=	69 35 34.	
(127–175)	(„ „)		—00 24.1	
az. de	(141′–175)	=	69 39 43.4	
„ „	(141–146)	=	69 39 11.0	
(127–175)	(„ „)		+ 0 32.4	
az. de	(146′–175)	=	69 48 16.3	
	(146–150)	=	69 45 23 0	
(127–175)	(„ „)		+ 2 53.3	
az. de	(150′–175)	=	69 54 27.4	
	(150–160)	=	69 54 42.0	
(127–175)	(„ „)		— 0 14.6	
az. de	(160′–175)	=	70 09 01.4	
	(160–162)	=	70 08 47.0	
(127–175)	(„ „)		+ 0 14.4	
az. de	(162′–175)	=	70 11 18.4	
	(162–168)	=	70 11 38.0	
(127–175)	(„ „)		— 0 19.6	
az. de	(168′–175)	=	70 18 40.8	
	(168–175)	=	70 20 46.0	
(127–175)	(„ „)		— 2 05.2	

3º Cálculo de las ordenadas respecto á (*127–175*)

127–129	3.78043
197.3″	2.22913
	4.68557
	0.76113
	5.77

$y_{129} = 5.77 +$

129–136	4.46201
9.7	0.98677—
sen 1″	4.68557
	0.13435—
	—1.36

$y_{136} = 4.41 +$

136–137	3.62693
3.5	0.54407
	4.68557
	8.85657
	0.07

$y_{137} = 4.48 +$

137–141	4.16869
24.1	1.38202—
	4.68557
	0.23628—
	—1.72

$y_{141} = 2.76 +$

141–146	4.44037
32.4	1.51055
	4.68557+
	0.63649
	4.33

$y_{146} = 7.09 +$

146–150	4.29831
173.3	2.23880
	4 68557
	1.22268
	16.70

$y_{150} = 23.79 +$

150–160	4.66803
—14.6	1.16435—
	4.68557
	0.51795—
	3.30

$y_{160} = 20.49 +$

160–162	3.86173
14.4	1 15813
	4.68557
	9.70566
	0.51

$y_{162} = 21.00$

162–168	4.36950
—19 6	1.29226—
	4.68557
	0.34733—
	2.22—

$y_{168} = 18\ 78$

168–175	4.49574
125.2	2.09760—
	4.68557+
	1.27891—
	19.01—

$y_{175} = -0.23 =$ error de cierre del polígono por la aproximación de los ángulos de dirección y el error del azimut de (127–175), pues con las distancias entre los monnmentos que constan en la tabla, páginas 88 á 90 de la Memoria Internacional, y los azimutes de la misma, la diferencia de latitudes de 127 á 175 no es exactamente 39′ 00.00″ y un error de 0.01″ en la diferencia puede producir como 0.3m en el cierre del polígono.— Á continuación consta una lista de las ordenadas después de ajustado el polígono repartiendo el error proporcionalmente á la distancia á *127*.

Monº	127	0.00
„	129	5.78
„	136	4.45
„	137	4.52
„	141	2.82
„	146	7.18
Monº	150	23.90
„	160	20.65
„	162	21.17
„	168	18.98
„	175	0.00

Monumento Número 184.

4º Cálculo de la superficie (127–129–136.....–168–175)

127–129	3.780425	146–150	4.29831
2.89	0.46090	15.54	1.19545
	4.24132		5.49376
	17431		311720
129–136	4.462005	150–160	4.668032
5.115	0.70885	22.275	1.347818
	5.17085		6.015850
	148200		1037170
136–137	4.362925	160–162	5.86173
4.485	0.651762	20.91	1.32035
	5.014687		5.18208
	103440		152080
137–141	4.168689	162–168	4.369498
3.67	0.56466	20.075	1.302656
	4.73335		5.672154
	54119		470061
141–146	4.44037	168–175	4.495738
5.00	0.69897	9.49	0.977266
	5.13934		5.473004
	137830		277169

Total en hectaras: 272.92

Que hay que quitar á la superficie 127–175–204 para tener lo perdido.

—Cálculo de la superficie 127–175–204–

1º Cálculo del azimut en 127 de 204 para deducir el ángulo 175–127–204. —La misma fórmula dada antes.

K = 372876.5 Z = 110° 00′ 04″ (aproximado)
L′ — L = 1° 09′ 06.58″

K^2	1.14313	K	5.57156	$\frac{2}{\Delta L}$	7.2353
sen^2 Z	9.94030	cos Z	9.55435	D	2.3409
C	1.18983	β	8.51148	4º	9.5762
2º	2.27326	$K^2 sen^2$ Z	1.08343		
		E	5.9363		
		3º	0.6571		

— (L′—L) =	4146.58—		
— 2º =	187.61—		
+ 3º =	4.541—		
— 4º =	0.377—		
	4339.108—		3.6374005
		β	8.5114827
			5.1259178
		K	5.5715649
		cos Z	9.5543529
			111 00 04.43

Convergencia de 127 á 204

$\triangle$ M	4.1249667	$\sqrt[3]{\triangle M}$	2.375
sen$\frac{1}{2}$ (L + L′)	9.7230921		7.871
cos$\frac{1}{2}$ (L′ — L)	220		0.246
	3.8480808		

1° 57′ 28.24″ — Z = 68° 59′ 55.57″ N. O.
1.76 — 1 57 30.00
C′ = 1° 57′ 30.00″ — Z′ = 70° 57′ 25.57″

az. en 127 de 204 = 68° 59′ 55.57″
„ „ „ „ 175 = 68 23 05.3
0° 23′ 09.7″

127–204	5.5715649		
23′ 09.7″	5.3222044		
	4.6855716		
127–175	3.1429211		
	8.7222620		
	0.3010300		
	8.4212320		8.4212
263774000		N^2	3.6102
			4.8110
		sen 1″	4.6856
			0.1254
		exceso esférico	1.33

26377.4 hectaras.

Para tratar el triángulo como plano hay que corregir por $\frac{1}{3}$ del exceso esférico = 0.44

127–204	5.57156
127–175	5.32220
	4.68557
0.44	9.64345
	5.22278
	0.30103
	4.82175
	6.63
	26376.40

sup. (127–175–204) = 26369.77

Comprobación

az. en 175 de 204	69 35 38
„ „ „ „ 127	109 31 25.1
ángulo 127–175–204	179 07 03.1
corrección por exceso esférico	44
	179 07 02.66

127–175	5.3222044
175–204	5.2119065
(52′ 57.34″)	3.5020636
D	4.6855577
	8.7277322
	0.3010300
	8.4207022
	26345.2

Se ha adoptado este último valor porque el primero depende del azimut en *127* de 204 el que á la vez depende de las diferencias de latitud entre esos monumentos que constan en la Memoria Internacional y que no se ajustan con los azimutes de la página 109 proviniendo el desajuste de que al cambiar las diferencias de longitud entre esos monumentos (por los nuevos valores dados por el *Coast and Geodetic Survey*) y modificar las distancias en lo correspondiente á la variación de la diferencia de longitud no se creyó necesario modificar la diferencia de latitud, la que tenía que cambiar puesto que el azimut quedaba constante. El desajuste aunque sin importancia, es suficiente para producir esa diferencia de 24 hectaras en la superficie.

CÁLCULO DE LA SUPERFICIE 204—127—A.

1º—Longitud y azimut del lado 127 y punto de 31° 20′ y 111° que llamaremos A.

L = 31° 19′ 55.58″
L′ = 31 20 0.00

— (L′ — L) = — 4.42 △ M = 04′ 34.45″ = 274.45″

274.45″	2.4384632	$K^2 \operatorname{sen}^2 Z$	7.72136
A	—8.5093287	C	1.18983
cos (31 19 55.6)	9.9315444		8.91119
K sen Z	3.8606789		0.081506

$$-(L' - L) = -4.42'' \quad -0.081506$$

$$K \cos Z.\ B = -4.501506$$

K cos Z. B	0.653358		
β	8.511483		
K cos Z	2.141875		
x	3.860679		3.8606789
		cos Z	9.9999208
cotg. Z	8.281196		3.8607581
cotg. Z : arc. Z	4.685628		
	3.595568	127 — A =	7257.015

$$90 - Z = 1^\circ\ 05'\ 40.65''$$
$$Z = 88\ 54\ 19.35 \quad \text{N. E.}$$

Azimut en 127 de 204	68 59 55.57 N. O.
„ „ „ „ A	88 54 19.35 N. E.
Ángulo 204—A—127	157 54 14.92

2º Resolución del triángulo 127 — A — 204 y cálculo de la superficie.

A — 127	3.86076		
sen (A — 127 — 204)	9.57537		
127 — 204	5.57156		
	9.00769		
	0.30103		
	8.70666		8.70666
		N²	3.61022
			5.09644
			4.68557
		Exceso esférico	0.41087
			2.576

ángulo 204 — 127 — A	157 54 14.92
corrección por la 3ª parte del exceso esférico	— 0.86
	157 54 14.06

$$a = 127 - 204 = 372876.5$$
$$b = 127 - A = 7257.01$$
$$a + b = 380133.51 \qquad a - b = 365619.49$$

	5.5630293
	5.5799361
	9.9830932
$\cos \frac{1}{2}$ (204—127—A)	9.2905926
	9.2736858

$\frac{1}{2}$ (A — 204)..... = 10° 38′ 09.70
$\frac{1}{2}$ (A + 204)..... = 11 02 52.97

A = 21 41 02.67
204 = 0 24 43.27

Comprobación

A — 127..... 3.8607581
sen (A—127—204)..... 9.5753738
cos („)..... 9.9668708

(1º y 2º)..... y ..... 3.4361319 ..... 3.4361319
(1º y 3º)..... 3.8276289 } C..... 5.5793268
6724.02 }
372876.5
C = 379600.5 7.8568051
4.6855823
3.1712228 }
204 = 0° 24′ 43.27″ }

127 — 204..... 5.5715649
sen (127)..... 9.5753738
9.5676009

204 — Á..... 5.5793378 }
379610.2 }

y..... 3.4361319
127 — 204..... 5.5715649
9.0076968
0.3010300

sup. (127—204—A)..... 8.7066668 }
50894.02 }

Para completar la superficie perdida desde el Meridiano 111° de longitud O. falta sólo calcular la superficie comprendida entre 127, punto A y el punto de intersección del Meridiano 111° con la línea de *127* á *122*, y que llamaremos A′.

127 — A = (3.860758)
A — A′ = (2.047610)
α = Azimut en A de 127 = 91° 03′ 17.9″

127 — A..... 3.860758
A — A′..... 2.047610
sen (91° 03′ 17.9″)..... 9.999926
5.908294
0.301030
5.607264 }
40.48 }

Nota: la línea divisoria de 122 á 127 no es una línea recta sino que tiene curvatura de paralelo; pero la superficie comprendida entre la recta *122—127* y la línea divisoria entre estos dos puntos es insignificante.

Longitud y azimut de la línea que une el punto inicial del Río Colorado, según estaba en 1853, con la confluencia del Gila y el Colorado, según estaba en la misma época.

1º Diferencia de posiciones geográficas entre el Monº II y el punto inicial.

K = 4135.74 Z = 108° 40′ 36.8″

K	3.6165532	K^2	7.23311
cos Z	9.5054633	sen^2 Z	9.95301
β	8.5114031	C	1.20916
	1.6334196		8.39528
	42.995		
	0.025	K	3.6165532
	42.970	sen Z	9.9765057
L = 32 29 01.00		A	8.5092785
			2.1023374
L′ = 32 29 43.970		cos φ'	9.9260511
			2.1762863
			150.037″
			2′ 30.067″
		114° 46	48.64
		114° 49′	18.707″

Lat. de monº de la confluencia ..... 32° 43′ 29.54″
Lat. de la confluencia — Lat. de monº de la confª 0.73
32° 43′ 30.27″

Long. de monº de la confluencia ..... 114° 36′ 56.61″
Long. de confluencia — Long. de monº de la confª 12.53
114° 36′ 44.08″

Los datos para estos cálculos se han tomado de la memoria de Emory y de la del Sr. Jiménez.

2º —

L =	32	29	43.97	M = 114	49 18.71
L′ =	32	43	30.27	M′ = 114	36 44.08
L′ — L =		13	46.30	△M =	12 34.63
			826.30		—754.63

△M	2.8777341—	x^2	8.58675	$\overline{\triangle L}^2$ 5.8343
cos φ'	9.9249376	C	1.20937	D 2.3497
	2.8026717		9.79612	8.1840
A	8.5092966			
X — K sen Z	4.2933751—			

		K	4.5074
		cos Z	9.8986—
		β	8.5114
		$K^2 \operatorname{sen}^2 Z$	8.5867
		C	5.9575
			7.4616—
$-\triangle L =$	826.30 —		
	0.625—		
	0.003		
	0.015		
K cos Z. B	826.943		2.9174756—
			8.5114023+
		K cos Z	4.4060733+
		K sen Z	4.2933751
		lg. Z	9.8873018
		Z = 37° 38′ 52.83″	

K sen Z	4.2933751	K cos Z	4.4060733
sen Z	9.7859052	cos Z	9.8986035
K	4.5074699	K	4.5074699
			32171.4
Longitud de las 20 millas en metros			32186.6
			15.2

LÍNEA DE CALIFORNIA.

Cálculo de la superficie comprendida entre la línea que une los Monumentos 207 y 258 con la línea divisoria actual.

1º azimut de la línea Monº 207 — Monº 258.

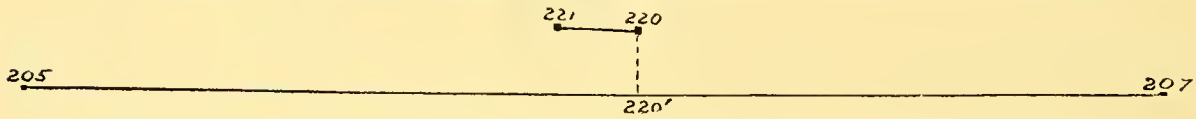
K = 225570.2		L′ =	32	32	01.01
Z = 85	27 38 aproximado	L =	32	43	03.02
		$-L' - L =$		11	02.01

$K^2 \operatorname{sen}^2 Z$	0.70384		0.7038	$\triangle L^2$	5.6417
C	1.21303	K	5.3533	D	2.3512
1º	1.91687	cos Z	8.8984	3º	7.9929
		β	8.5114		
		E	5.9615		
		2º	9.4284		

$-L'$ $-L$	=	662.01 —	
2º	=	82.579—	
		0.268	
		0.010—	
K cos Z β		579.689	2.7631951
K			5.3532818
β			8.5113868
cos Z.....			8.8985265
Z	=	85 27 34.19	

Nota: El valor de L está deducido con el valor de la latitud del monº 204 que consta en la tabla de la página 107 de la Memoria Internacional y la diferencia de las latitudes de 207 y 204 de la tabla de la página 84.

2º Ángulos que las líneas que unen dos á dos los monumentos hacen con la línea 207–258:



Ángulo de (220–221) con (207–258) = azimut en 220 de 221—azimut en 220′ de 258.
Azimut en 220′ de 258 = azimut en 207 de 258—convergencia de (207 á 220).

az.	(207 — 258) =	85	27	34.3
„	(207 — 220) =	85	30	52.0
< (207 — 220) (207 — 258) =			3	17.7
az.	(220′ — 258) =	85	03	25.4
„	(220 — 221) =	85	02	17.0
< (207 — 258) („ „) =			— 1	08.4
az.	(221′ = 258) =	85	02	28.0
„	(221 = 252) =	85	00	33.0
(207 — 258) („ „) =			— 1	55.0
az.	(252′ — 258) =	84	17	09.9
„	(252 — 254) =	84	17	57.0
(207 — 258) („ „) =			0	47.1
az.	(254′ — 258) =	84	14	03.9
„	(254 — 255) =	84	14	43.0
(207 — 258) („ „) =			0	39.1
az.	(255′ — 258) =	84	13	33.3
„	(255 — 256) =	84	14	34.
(207 — 258) („ „) =			1	20.7

az.	(256′ — 258) =	84	11	32.0
„	(256 — 258) =	84	12	57.0
(207 — 258) („	„)	0	01	25.0

Nota: Los valores de la convergencia empleados aquí no son los que se deducen inmediatamente de la tabla de la página 110 de la Memoria Internacional sino que han sido calculados con las diferencias de longitud á fin de evitar que la aproximación limitada de un 1″ con que se podrían sacar de la tabla hiciera que no cerrase el polígono 207 — 220.....258.

3º Cálculo de las ordenadas respecto á la línea 207 — 258 de los antiguos monumentos encontrados.

207 — 220	4.84577	sen 1″	4.68557
	2.29601	254 — 255	3.39199
	4.68557		1.59218
	1.82735		9.66974
	67.20		0.47
$y_{220} = 67.20$		$y_{255} = 4.81$—	
220 — 221	3.44411	255 — 256	3.69383
	1.83505—		1.90687
	4.68557		4.68557
	9.96473		0.28627
	0.92—		1 93
$y_{221} = 66.28$		$y_{256} = 2.88$—	
221 — 252	5.12084	256 — 258	3.61546
	2.06070—		1.92942
	4.68557		4.68557
	1.86711		0.23044
	73.64—		1.70
$y_{252} = 7.36$		$y_{258} = 1.18$	
252 — 254	3.95751		
	1.67302		
	4.68557		
	1.31610		
	2.08		
$y_{254} = 5.28$			

Como se ve el polígono no cierra; para averiguar la causa calculé con los azimutes las diferencias de latitudes y encontré latitud monº 207 — lat. 258 = 11′ 02.034; el valor sacado de la Memoria Internacional y que fué el empleado en el cálculo del azimut de 207 — 258 fué 11 02.01, la diferencia de 0.024″ produce una diferencia en el azimut de 0.68″ que con los 0.11 diferencia entre 75 27 34.3 y 25 27 34.19 que es el valor encontrado antes hacen 0.79″ que producen á la distancia de 207 á 258 0.95 m.; así es que el error resultante de cierre del polígono resulta solamente de 0.23 m. que provienen ya de la aproximación de los cálculos.

Valores de las ordenadas después de ajustado el polígono.

Mon? 207	0.00	
„ 220	67.56	$\frac{1}{2}(207 - 224) = 33.78$
„ 221	66.66	$\frac{1}{2}(220 - 221) = 67.10$
„ 252	6.29—	$\frac{1}{2}(221 - 252) = 30.185$
„ 254	4.16—	$\frac{1}{2}(252 - 254) = 5.225-$
„ 255	3.68—	$\frac{1}{2}(254 - 255) = 3.92$
„ 256	1.74	$\frac{1}{2}(255 - 256) = 2.71$
„ 258	0.00	$\frac{1}{2}(256 - 258) = 0.87$

CÁLCULO DE LA SUPERFICIE.

207 — 220	2.845774	
	1.528600	
	6.374434	236.829
220 — 221	3.444107	
	1.826722	
	5.270829	18.656
221 — 252	5.12084	
	1.47979	
	6.60063	398.68
252 — 254	3.95751	
	0.71808	
	4.67559	4.738
254 — 255	3.39199	
	0.59329	
	5.98528	0.967
255 — 256	3.69383	
2.71	0.43297	
	4.12680	1.339
256 — 258	3.61545	
	9.93952	
	3.55498	0.359

Superficie del polígono 207.....258 en hectaras 646.76

Si no se hubiese ajustado el polígono se habría encontrado 633.75

Campamento Principal de la Sección Americana en la Noria.

Posición del Monº VI respecto á la línea que une el Monº I del Pacífico con la confluencia de los ríos Gila y Colorado.

1º — Longitud y azimut de la línea de Monº VI (hoy 207) á confluencia.

L = 32 46 01.86 L′ = 32 43 30.27
M = 114 43 54.37 M′ = 114 36 44.14
L′ — L = 28.41″ △ M = —7′ 10.23″

△ M =	2.633701	K² sen Z²	8.09868
cos L′	9.924938	C	1.21303
	2.558639		9.31171
A	8.509297		
K sen Z	4.049342		

— △ L = — 28.41
— 0.205

K cos Z. β	— 28.615	1.456594—
β		8.511387—
K cos Z		2.945207—
K sen Z		4.049342—
cot Z		8.895865
Z = 85 30 04.41 N.E.		

K sen Z	4.049342	
sen Z	9 998660	
	4.050682	
K =	11237.8	

Azimut en 207 de 258	= 85 27 33.5	S.O.
" " " Confluencia	= 94 29 55.6	S.E.
Ángulo 258 — 207 — " = α	179 57 29.1	
207 — C =	11237.8	
207—258 =	225570.2	
208 — C =	236808.0	

180 — α = 150.9″	2.178689	
258 — C	5.374396	
258 — 207	5.353281	
	2.157574	
258 — C — 207	143.7	
180 — α	150.9	
207 — 258 — C	7.2	

Azimut en 207 de 258	85	27	33.5	S.O.
Convergencia de 207 á 258	1	17	26.9	
Azimut en 258 de 207	84	10	06.6	N.E.
< (207 „ C.)			7.2	
Azimut en 258 de confluencia	84	10	13.8	

Azimut en 207 de confluencia	85	30	04.4	N.E.
Convergencia de 207 á confluencia		3	52.9	
Azimut en confluencia de 207	85	33	57.3	S.O.
< (207 — „ 258)		2	23.7	
Azimut en confluencia de 258	85	31	33.6	

Ordenada de Mon.º 207 respecto á la línea que va del Mon.º 258 á la confluencia:

$$7.2'' \times 0.0048\text{m} \times 225.6 = 7.81\text{m}$$

Mon.º 204 á M = 4135

Azimut en 204 de M =	108°	40′	36″	S. O.
„ „ 204 „ A =	108	37	50	
		2′	46″	

Azimut en M de la confluencia	37°	39′	N. E.
„ „ „ „ Mon.º 204	108	39	N. E.
	71°	00′	

Con estos datos se calcula el punto donde la recta A — 204 encuentra á la línea que va de M á la confluencia:

204 — M	3.6165
sen (71° 30′)	— 9.9758
sen (2° 46′)	— 6.9051
	0.5464
	3.5m.

distancia á M del punto de encuentro de (204 — A) y (M — confluencia).

Nota: El punto M es el punto inicial según resulta de la posición que con respecto al Mon.º II (204) se le asigna en la memoria del Sr. Emory.

Wáshington, D. C., Mayo 13 de 1896. = Firmado = Valentín Gama.

Es copia.

Wáshington, D. C., *Octubre* 30 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.

Anexo No. XIII.

INFORME ACERCA DE LAS SUPERFICIES COMPRENDIDAS ENTRE LA LÍNEA DIVISORIA ACTUAL Y LA LÍNEA DEFINIDA POR LOS TRATADOS DE 1848 Y 1853.

Consideremos primero la parte de la línea divisoria que debía estar formada por el paralelo de 31° 47′ de latitud N. desde el punto donde dicho paralelo encuentra al Río Bravo, hasta un punto situado 100 millas al Oeste.

En la página 108 del Informe de la Comisión Internacional se encuentra una tabla con las latitudes medias de los monumentos que definen esta parte de la línea; con esos valores y las distancias entre los monumentos que constan en la página 85 del mismo, se encuentra: Area de la superficie comprendida entre la línea divisoria y el paralelo 31° 47′ igual á +346* hectaras (véase el legajo de cálculos adjunto.)

Se han adoptado para este cálculo las latitudes medias de los monumentos por juzgarlo menos arbitrario que adoptar la latitud que resulta de las observaciones hechas en una sola estación.

En otro informe, que hace tiempo rendí á la dirección sobre el mismo asunto, di para area de la superficie comprendida entre el paralelo medio de 31° 47′ y la línea de los monumentos, —261 hectaras. La diferencia entre este valor y el que obtengo ahora proviene principalmente de haberse empleado entonces el paralelo medio resultante de las observaciones hechas solamente en esa parte del límite, por no considerarse suficientemente exacta la liga entre los Monumentos 40 y 53, extremos de la sección meridiana que liga el paralelo 31° 47′ con el 31° 20′.

En efecto la diferencia de latitud entre esos monumentos está determinada por la medida directa de su distancia, la que puede estar afectada de un error de 1/1000 de su distancia, ó sea 1.6″ de meridiano lo que produciría en la latitud media de los monumentos del paralelo de 31° 47′ un error de 1.18″, y en la superficie comprendida entre el paralelo medio y la línea de los monumentos un error de 590 hectaras.

Según el tratado de 1853 á partir del punto situado sobre el paralelo de 31° 47′ á 100 millas de su encuentro con el Río Bravo, la línea divisoria bebería ser una sección meridiana hasta el paralelo de 31° 20′. Ahora bien, la distancia del Monumento 40, del cual parte actualmente la sección meridiana, al Río Bravo según estaba en 1853 es de 159264 metros, faltan pues para completar las 100 millas ó sean 160933 metros, 1668.6 m.; resulta pues perdida una faja comprendida entre dos meridianos y los paralelos de 31° 47′ y de 31° 20′, de una anchura media de 1672.6 metros y cuya superficie es 8345 hectaras (véase la página 284 del cuaderno de cálculos).

Á partir de la sección meridiana definida como arriba se ha dicho la línea divisoria debería ser el paralelo de 31° 20′ hasta su encuentro con el meridiano de 111° de longitud Oeste de Greenwich. Para calcular la superficie comprendida entre este paralelo y la línea de los monumentos se han empleado las distancias y latitudes medias que constan en las páginas 86 á 88 y 108 á 109 del informe citado, habiéndose encontrado para dicha superficie desde la sección meridiana hasta el meridiano de 111°—399 hectaras.

---

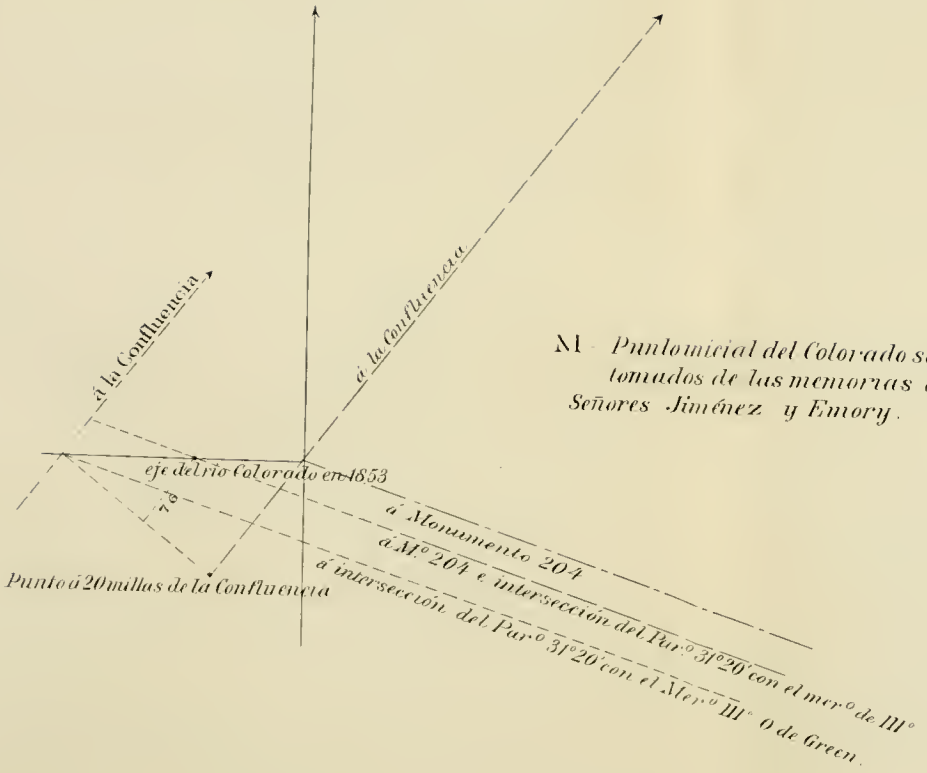
* Nota: Diremos de una vez para evitar repeticiones que el signo + indica que la superficie ha sido ganada por México.

Á causa del procedimiento que se empleó en 1853 para trazar este paralelo, la línea de los monumentos resulta ser una línea quebrada que corta en varios puntos al paralelo medio de 31° 20′ como puede verse con una simple inspección de la tabla de las páginas 108 á 109 ya citadas.

Del meridiano de 111°, al Oeste hasta el Río Colorado, la línea divisoria debería ser una línea que partiese de la intersección con el paralelo de 31° 20′ á un punto 20 millas de la confluencia del Gila con el Colorado. Para determinar la posición de la línea divisoria actual respecto á la línea así definida tenemos en la página 150 de la Memoria inédita del Sr. D. Francisco Jiménez y en las 114 y 165 de la del Sr. Emory, los datos que fijan la posición del punto inicial sobre el Colorado y de su confluencia con el Gila respecto al antiguo Monumento II de la línea de Sonora hoy 204 y al antiguo monumento de la confluencia; con estos datos y los que se encuentran en la página 84, del informe de la Comisión Internacional se encuentra: Distancia del punto inicial sobre el Colorado á la confluencia de éste con el Gila 32171.4 metros; azimut en el primer punto del 2º 217° 38′ 53″ S. O. El punto inicial sobre el Colorado debiendo de estar á 20 millas ó sean 32186.6 metros de la confluencia resulta que está 15.2 metros más cerca de este punto de lo que debería de estar. Teniendo en cuenta, ahora, que la distancia del eje del río es en esta parte sensiblemente de Este á Oeste (véase las cartas antiguas y la Memoria del Sr. Jiménez) se encuentra que la línea que va de la interseeción del paralelo de 31° 20′ con el meridiano de 111° al punto del Río Colorado distante 20 millas de la confluencia pasaría á 4.2 del Monumento 204 (hacia el Sur) y que la línea que va del Monumento 204 al punto de 111° y 31° 20′ encuentra al eje del Río Colorado en un punto á 32178 de la confluencia, esto es á 8 metros más cerca de lo que debía estar el punto inicial; pero si se atiende á la precisión con que puede determinarse el eje del río y el punto preciso de la confluencia creemos que se puede la última línea considerar como la que debió haberse trazado. (Véase el cuaderno de cálculos hojas 291 á 292 y la figura adjunta). El area de la superficie comprendida entonces entre la línea de los monumentos y la que debia haberse trazado es de 77006 hectaras.

El azimut de la última línea es de 110° 37′ 46″ S. O.; el de la línea que va del Monumento 127 al 175, punto donde la línea actual sufre una fuerte inflexión, es de 110° 36′ 55″. La superficie perdida tiene así la forma de una faja cuya anchura es 2700; desde el Monumento 127 al 175; desde este último al 204 la superficie perdida es un triángulo de 2700 metros de base por 163000 de altura. Del 127 al 175 la línea de los monumentos no es recta, pero su mayor separación respecto á la que une el 127 con el 175 no pasa de 20 metros.

La línea de las Californias debería ser según los tratados una línea que partiese de un punto de la costa del Pacífico, distante una legua marina del punto más austral de la bahía de S. Diego á la confluencia de los ríos Gila y Colorado. Para averiguar la superficie comprendida entre la línea así definida, sería necesario averiguar la situación del punto inicial del Pacífico respecto á la bahía de S. Diego, para lo cual no tenemos absolutamente datos. Si consideramos el Monumento I del Pacífico (hoy 258) como un punto de la línea que debió haberse trazado tendremos que la línea que va de este punto á la confluencia del Gila con el Colorado pasaría 8 metros al S. del Monumento VI (hoy 207) (véase cuaderno de cálculos) que está en la orilla derecha del Colorado; si se atiende á la dificultad de definir tanto la confluencia como el punto inicial del Pacífico, se verá que puede considerarse la línea que une los Monumentos 207 y 258 como la línea que debió haberse trazado. La superficie comprendida entre esta linea y la línea de los monumentos es de +647 hectaras. La línea de los monumentos es una línea quebrada que corta á la que une el Monumento 207 con el 258 en un punto cerca del antiguo Monumento III (252) siendo las mayores ordenadas de los monumentos respecto á la línea 7 metros al S. y 67 al N. (véase el cuaderno de cálculos páginas 295 á 297).



M Punto inicial del Colorado según los datos tomados de las memorias de los Señores Jiménez y Emory.

RESUMEN.

Paralelo 31° 47′	+ 346	hectaras
Sección meridiana	— 8345	„
Paralelo 31° 20′ hasta el merº 111°	— 399	„
Línea de Sonora desde el merº 111° hasta el Río Colorado:		
Sup. (127 — 129 168 — 175)	+ 273	„
Sup. (127 — 175 — 204)	—26345	„
Sup. (127 — A — 204)	—50894	„
Sup. (127 — A — A')	— 40	„
Línea de California	+ 647	„
Suma de las positivas	+ 1266	„
Suma de las negativas	—86023	„
Diferencia	—84757	„

Wáshington, Mayo 13 de 1896.=Firmado=Valentín Gama.

He revisado por orden del Jefe de la Comisión los cálculos que acompañan á este informe del Sr. Gama y los resultados obtenidos para el valor de la superficie comprendida entre la línea divisoria de los tratados y la marcada sobre el terreno. Estoy enteramente conforme con el procedimiento seguido por el Sr. Gama y con los resultados obtenidos.

Wáshington, D. C., Mayo 23 de 1896.=Firmado=Guillermo B. y Puga.

Es copia.

Wáshington, D. C., *Octubre* 31 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.

Anexo No. XIV

DETERMINACIONES ASTRONÓMICAS

HECHAS Á LO LARGO DE LA LÍNEA DIVISORIA ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS POR LA SECCIÓN MEXICANA DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES

Relación Formada por el Ingeniero

GUILLERMO B. Y PUGA

Adjunto Astrónomo de la Comisión

WÁSHINGTON, D. C.

1896

DETERMINACIONES ASTRONÓMICAS HECHAS Á LO LARGO DE LA LÍNEA DIVISORIA ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS POR LA SECCIÓN MEXICANA DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES.

Para las determinaciones astronómicas que debían hacerse á lo largo de la línea divisoria en su parte comprendida entre el Río Bravo y la costa del Pacífico, se establecieron por la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites trece estaciones: una en la población de Paso del Norte, y doce á lo largo del límite denominadas sucesivamente con los números del 1 al 12. La colocación de estas doce estaciones fué en los puntos que sigue:

Nº 1 En el monumento Nº 1 del límite.
„ 2 En un punto del paralelo 31° 47′ colocado 28 kilómetros al Oeste de la estación Nº 1.
„ 3 En el monumento antiguo Nº VI, actualmente Nº 21.
„ 4 En el monumento que marca el extremo Occidental del paralelo 31° 47′.
„ 5 En el monumento que marca el extremo Oriental del paralelo 31° 20′.
„ 6 En el antiguo monumento Nº XIII, actualmente Nº 64.
„ 7 Cerca del monumento Nº 83 de los actuales.
„ 8 En el monumento Nº XXI, actualmente Nº 98, cerca del río de S. Pedro.
„ 9 En el monumento Nº XXIV actualmente Nº 111, cerca del pueblo de La Noria.
„ 10 En la villa de Nogales.
„ 11 En la población de Yuma.
„ 12 En el pueblo de Tijuana.

En la estación de Paso del Norte y en las Nºs 1, 10 y 11 se hicieron observaciones para determinar longitud. En todas las estaciones excepto en la de Paso del Norte se determinó la latitud.

Azimutes astronómicos se observaron también á lo largo de la línea, en las nueve estaciones primeras y en algunos puntos más de las líneas de Sonora y California; estos azimutes así como sus detalles se consignan en la parte relativa á los trabajos geodésicos, por formar sus resultados parte integrante del trazo de las tangentes y alineamientos con cuyo objeto fueron determinados.

Los instrumentos usados y sus instalaciones se describen en seguida:

INSTRUMENTOS USADOS Y SUS INSTALACIONES.

Las observaciones de estrellas para determinar las correcciones y marchas de los cronómetros se hicieron con un pequeño anteojo de pasos en las estaciones de: Paso del Norte, Nogales, Yuma y Tijuana; en las demás estaciones se empleó un altazimut de 12 pulgadas. En Nogales, Yuma y Tijuana se registraron las observaciones por medio de un cronógrafo antiguo de tira conectado con un cronómetro interruptor, cuyo estado no era muy satisfactorio á causa del desarreglo de su máquina; sólo en Tijuana se usó después que hubo sido compuesto por persona competente. En las demás estaciones todas las observaciones se registraron al oído.

Para las observaciones de latitud en las estaciones Nºs 1, 2, 5 y 8 se empleó un altazimut de 12 pulgadas, y en las demás estaciones un anteojo zenital.

Anteojo de Pasos.—El anteojo de pasos es de la fábrica de "Troughton & Simms." Su ocular está provisto de micrómetro y su retícula tiene 5 hilos verticales y dos horizontales; para la inclinación del eje de rotación se le adapta un nivel montante cuyas divisiones tienen por valor angular un segundo; sus círculos buscadores son de 5 pulgadas y dan las lecturas aproximadas hasta 20″.

La instalación de este instrumento se hizo en postes mampuestos de ladrillo, sobre los que se fijaban las piezas especiales de bronce destinadas á recibir los tres tornillos en los cuales se sienta el instrumento; estos tornillos tienen por objeto nivelarlo y moverlo en azimut para la colocación del eje de rotación en el primer vertical.

En las estaciones de Paso del Norte y Tijuana los postes no quedaron tan sólidamente colocados como se deseaba por la naturaleza del terreno, esencialmente arenoso y suelto.

Altazimut.—El altazimut usado es de 12 pulgadas de la fábrica de "Troughton & Simms," su anteojo tiene 46c[s] de distancia focal y 5c[s] de abertura, está provisto su ocular de un micrómetro; sus círculos tienen doce pulgadas y se leen por medio de dos microscopios micrométricos cada uno de ellos, además del pequeño anteojito que lleva el índice. Los micrómetros permiten obtener las lecturas con una aproximación directa de 1 segundo y por estimación sobre las divisiones de las cabezas de los tornillos se pueden obtener décimos de segundo.

Está provisto el altazimut de dos niveles fijos en la plataforma horizontal; uno paralelo al plano vertical, y uno móvil que se monta sobre el eje de rotación del anteojo; en los niveles del plano horizontal, las divisiones valen 1.3″; en el paralelo y en el montante valen 1″. Las divisiones de los niveles horizontales y las del paralelo son corridas del 0 al 60 teniendo sus extremos en los límites del tubo; en el nivel montante las divisiones tienen su origen en la parte media y son simétricas.

La instalación del altazimut generalmente se hizo sobre su tripié especial, formado por una plataforma de hierro sobre tres barras de madera ligadas entre sí por tirantes de hierro; para su colocación se enterraban tres grandes estacas en el suelo y en ellas se atornillaba el tripié.

Anteojo Zenital.—El anteojo zenital es de la fábrica de "Troughton & Simms," su anteojo tiene 75c[s] de distancia focal y 6.5c[s] de abertura. El círculo buscador leído con microscopio simple y estimando sus lecturas con vernier se aproximan hasta 10″. Los niveles de que está provisto el instrumento son: dos pequeños y de muy corta aproximación en el plano horizontal, uno igual á los anteriores montante para rectificar la horizontalidad del eje de rotación del anteojo y uno muy fino fijo á los vernieres con los que se lee el buscador. Este último nivel se cambió después por otro comprado y comparado especialmente para este zenital; el primero tenía por valor angular de sus divisiones 2.23″ y el último tenía por valor 1″. El primero se empleó en las estaciones 3 y 4 y el segundo en todas las demás.

La instalación del zenital se hizo en postes de ladrillo en las estaciones: Nº 4, Nogales, Yuma y Tijuana.

En las tres primeras de estas estaciones los postes fueron construídos por la sección americana y sobre ellos verificaron sus observaciones anteriormente á la sección mexicana.

En las demás estaciones el zenital se instaló sobre su tripié especial igual al descrito, al tratar del altazimut, colocándolo con iguales precauciones que las dichas allí.

Las instalaciones en casi todas las estaciones se hicieron lo más cerca posible del punto por determinar tomando en todas ellas los datos necesarios para referirlas á dicho lugar, excepto en Nogales y en Yuma en cuyos puntos las observaciones se ejecutaron en la población y después se ligaron por operaciones geodésicas á los monumentos por determinar. En Nogales se observó en el patio del hotel Moctezuma, edificio que se encuentra en el lado americano de la población; en Yuma las observaciones se hicieron en el antiguo edificio del cuartelmaestre del fuerte, en una de las galeras que se dispuso convenientemente para el objeto.

MÉTODOS EMPLEADOS EN LAS DETERMINACIONES.

Longitudes.—Las longitudes de Paso del Norte, Nogales y Yuma se determinaron directamente por cambio de señales telegráficas con los observatorios de Tacubaya y México: por el mismo procedimiento usado en la Comisión Geográfica Exploradora de México, el cual consiste en el envío

Campamento de los Monumentos, en Bisbee.

de señales telegráficas de un punto al que se quiere determinar é inversamente, distribuidas esas señales en grupos de diez, espaciadas cada diez segundos.

Las horas de envío y llegada de las señales en Tacubaya y en México se registraron en sus respectivos cronógrafos, y en Paso del Norte y Nogales se registraron al oído transportando los cronómetros empleados del lugar de observación á la oficina telegráfica conectada con los observatorios. En Yuma se construyó una línea especial para conectar la oficina telegráfica con el lugar de observación lo cual permitió registrar las horas de las señales en el cronógrafo. En Tijuana se construyó igual conexión, pero no se empleó.

La longitud del monumento Nº 1 se determinó refiriéndolo primero á Paso del Norte por medio de señales luminosas, hechas en una de las alturas cercanas al Paso y observadas por los observadores del monumento y por los del Paso. Las horas de estas observaciones también se registraron en ambos puntos al oído.

Las correcciones de los cronómetros se determinaron en Paso del Norte, Nogales y Yuma por pasos meridianos de estrellas, para cuya reducción se determinó en cada observación la inclinación del eje de rotación por el nivel montante y por observaciones combinadas de estrellas circumpolares y australes, las correcciones de desviación azimutal y colimación del eje óptico del anteojo.

En la estación Nº 1 así como en las demás estaciones se determinaron las correcciones y marchas de los cronómetros por observaciones de distancias zenitales ó por el método de alturas iguales observadas con el altazimut de 12 pulgadas.

Latitud.—La latitud se determinó de diversas maneras:

En la estación Nº 1 Por distancias meridianas de estrellas.
„ „ „ 2 Por distancias zenitales, tomadas con altazimut, de pares de estrellas combinables por el método "Talcott."
„ „ „ 3 Por observaciones con el zenital.
„ „ „ 4 Por observaciones con el zenital.
„ „ „ 5 Por observaciones de pares con altazimut y calculados por el método "Talcott."
„ „ „ 6 Por observaciones con el zenital.
„ „ „ 7 Por observaciones con el zenital, y por observaciones con el altazimut y calculadas por el método "Talcott."
„ „ „ 8 Por distancias zenitales observadas con el altazimut y calculadas por el método "Talcott."
„ „ „ 9 Por observaciones con zenital.
„ „ „ 10 Por observaciones con zenital.
„ „ „ 11 Por observaciones con el zenital.
„ „ „ 12 Por observaciones con el zenital.

Todos los cálculos y resultados de las determinaciones dichas se encuentran detallados en las tablas que acompañan á esta relación.

Los ingenieros que ejecutaron los trabajos anteriores fueron: en Paso del Norte Sr. D. Valentín Gama, Ingeniero Auxiliar de la Comisión;

En las estaciones 1 á 10 Sr. D. Felipe Valle, Adjunto Astrónomo de la Comisión; y

En las estaciones Nºs 11 y 12 el que subscribe comisionado especialmente para el objeto.

Las tablas siguientes muestran en resumen las observaciones hechas, los métodos empleados y los nombres de quien las ejecutó.

LONGITUD.

Estaciones.	Lugares.	Método.	Tiempo determinado por	Nº de series x de 10 señales.	Noches de obss	Observador.
Paso del Norte.....		Telégrafo.....	Pasos meridianos.....	12	2	V. Gama.
Estación Nº 1.....	Mon? Nº 1....	Señales luminosas.....	Distancias zenitales	9	3	F. Valle.
Estación 10.....	Nogales.....	Telégrafo.....	Pasos meridianos.....	35	6	F. Valle.
Estación 11.....	Yuma.....	Telégrafo.....	Pasos meridianos.....	12	3	G. B. Puga.

LATITUDES.

Estaciones.	Lugares.	Instrumento empleado.	Nº de observaciones	Nº de noches.	Observadores.
1	Mon? Nº 1	Altazimut	28	1	F. Valle
2		Altazimut	26	9	F. Valle.
3	Mon? Nº 21	Zenital	63	3	F. Valle.
4	Mon? Nº 40	Zenital	34	3	F. Valle.
5	Mon? Nº 53	Altazimut	24	3	F. Valle.
6	Mon? Nº 64	Zenital	44	3	F. Valle.
7	Mon? Nº 83	Zenital	41	3	F. Valle.
8	Mon? Nº 98	Altazimut	69	3	F. Valle.
9	Mon? Nº 111	Zenital	78	4	F. Valle.
10	Nogales	Zenital	98	3	F. Valle.
11	Yuma	Zenital	28	3	G. B. Puga.
12	Tijuana	Zenital	31	6	G. B. Puga.

FÓRMULAS EMPLEADAS Y SISTEMAS DE CÁLCULO.

Longitudes.—Para las determinaciones de las longitudes se cambiaron, como se ha dicho antes, señales luminosas ó telegráficas registrando la hora correspondiente á cada señal recibida ó remitida. Las correcciones de esas indicaciones debidas al error inicial y marcha en los cronómetros se dedujeron de observaciones de pasos meridianos hechas con el anteojo descrito en la página 307 de esta relación y se calcularon por la fórmula (5) de la página 375 del tomo II del "Tratado Elemental de Topografía, Geodesia y Astronomía Práctica" de D. Francisco Díaz Covarrubias, segunda edición.

En dichos cálculos se usaron valores de las cantidades a y c deducidos por observaciones de cuatro estrellas, en ambas posiciones del instrumento, dos al N. y dos al S. lo más lejos posible del zenit; excepto en Paso del Norte en cuyo punto se observaron pasos inferiores de estrellas circumpolares para el mismo fin. La cantidad b se determinó directamente en cada serie de observaciones y para cada una de las posiciones del instrumento por medio del nivel montante correspondiente.

Para reducir las observaciones de tránsitos incompletos se determinaron los intervalos ecuatoriales de los hilos de la retícula en cada uno de los puntos donde se usó el anteojo de pasos, encontrando los valores que se ponen en seguida:

Luz al 0.	I.	II.	III.	IV.	V.
	s.	*s.*	*s.*	*s.*	*s.*
En Paso del Norte.....	27,884	13,835	—0,040	—13,898	—27,859
„ Nogales.....	27,879	13,835	—0,042	—13,850	—27,871
„ Yuma.....	27,813	13,835	—0,082	—13,724	—27,815

En las estaciones en las que sólo se observó latitud las correcciones de los cronómetros se dedujeron siempre por observaciones, con altazimut, de distancias zenitales de estrellas á uno y otro lado

del meridiano, ó bien por alturas iguales de estrellas. Unas y otras han sido calculadas por las fórmulas correspondientes que respectivamente se encuentran desarrolladas en las páginas 326 y 339 de la obra ya citada del Sr. Covarrubias.

Latitudes.—Las latitudes de las estaciones en las que se observaron pares de estrellas con el anteojo zenital, así como aquellas en las que se tomaron con el altazimut estrellas á las cuales se les pudiera aplicar el método Talcott, se han calculado por dicho método empleando al efecto las fórmulas y sistema de discusión que se encuentra en las páginas 340 á 367 del tomo II, quinta edición, de la obra titulada. "*A Manual of the Spherical and Practical Astronomy by William Chauvenet.*"

Las estrellas observadas fueron, además, de algunas fundamentales, de los catálogos de Safford, Yarnal ó de la Asociación Británica y para reducir sus posiciones medias á las aparentes del día de la observación se emplearon las fórmulas de los números independientes que para ese objeto se encuentran en los almanaques náuticos.

Las latitudes para cuya determinación no se empleó el método Talcott se fijaron por la observación de distancias zenitales circunmeridianas ó por distancias zenitales absolutas de estrellas circumpolares aplicando al cálculo las fórmulas que para tales casos se encuentran en las páginas 428 y 442 de la obra citada del Sr. Covarrubias.

Las explicaciones anteriores más el índice general que acompaña al legajo de los cálculos son suficientes, sin duda, para comprender el arreglo y distribución de las tablas que acompañan esta relación teniendo además cada una de ellas su respectivo encabezado y las indicaciones necesarias para poder identificar fácilmente cualquier dato ó encontrar con facilidad los resultados.

Wáshington, D. C., Mayo 1º de 1896. = Firmado = Guillermo B. y Puga.

Es copia.

Wáshington, D. C., *Octubre* 21 de 1896.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.

Anexo No. XV

COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS

SECCIÓN MEXICANA

DATOS, CÁLCULOS Y RESULTADOS DE LA TRIANGULACIÓN PRACTICADA EN LAS MÁRGENES DEL RÍO COLORADO ENTRE LOS MONUMENTOS 207 Y 205

1894

COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES ENTRE MÉXICO

Y LOS

ESTADOS UNIDOS DEL NORTE.

SECCIÓN MEXICANA.

SECCIÓN DE LA COMISIÓN GEOGRÁFICO—EXPLORADORA.

Triangulación practicada para el levantamiento del Río Colorado en la parte limítrofe entre las dos Repúblicas, ligando los monumentos números VI y II de las dos líneas azimutales que parten de él, la una al Este en el Estado de Sonora, y la otra al Oeste en el Territorio de la Baja California.

Los instrumentos con los cuales se ejecutó este trabajo, fueron un teodolito de W. & L. E. Gurley, Troy, N. Y., aproximación de 1′, de la propiedad de la Comisión de Límites, otro de la fábrica de Troughton & Simms aproximación 1′, marcado Estado Mayor Especial — México, un resorte de acero de 20 metros, marcado Comisión Geográfico—Exploradora nº 5 y dos dinamómetros de tensión de 24 libras marcados, Comisión Geográfico—Exploradora nos. 3 y 7.

La longitud del resorte fué determinada por la Comisión Geográfico—Exploradora, constando en seguida los datos que sobre dicha determinación me han sido suministrados al recibirlo.

COMPARACIÓN DEL RESORTE DE ACERO.

"Para esta operación se usaron las cinco reglas geodésicas de la Comisión Geográfico—Explora-
"dora, las cuales son de cedro, cortado hace más de doscientos años, impregnadas de aceite, pintadas y
"barnizadas; terminando en sus extremos por casquillos de latón que afectan la forma de un trozo
"de pirámide. Estas reglas fueron comparadas en Abril de 1879 por el Ingeniero Dn. Francisco
"Jiménez, Director del Observatorio Astronómico Central, con el metro patrón de la Secretaría de
"Fomento, cuyo coeficiente de dilatación es según el fabricante Troughton igual á 0.00001920m,
"advirtiendo que representa el metro legal á la temperatura de 0º c., el de la madera de que están
"formadas las reglas siendo de 0.0000042m. Con estos coeficientes se obtuvieron para la longitud
"de las reglas á 0°c., los siguientes valores.

	m
"Regla nº 1	4.492679
" „ „ 2	4.492479
" „ „ 3	4.492379
" „ „ 4	4.492379
" „ „ 5	4.492379

"Pequeños defectos en la construcción de las reglas en las que las caras de las pirámides que
"les sirven de extremos no son exactamente perpendiculares al plano de asiento de las mismas,
"originan los siguientes intervalos de contacto.

	m
"De la regla nº 1 á núm. 2	0.00016
" „ „ „ 2 „ 3	0.00040
" „ „ „ 3 „ 4	0.00060
" „ „ „ 4 „ 5	0.00040
"Suma de los intervalos =	0.00156

" Para la comparación se estableció la estación en un terreno horizontal en el cual se colocaron " las reglas tomando todas las precauciones necesarias á fin de asegurar hasta donde fuera posible " su perfecto alineamiento, estableciendo el contacto de ellas con el mayor esmero. La temperatura " que acusó el termómetro centígrado N. & Z. nº 52971, fué durante la comparación, de 18°c.+, " siendo la corrección de dicho termómetro á la citada temperatura de 0º06c.—. La temperatura " en el momento de la comparación resulta de 17º94c.+, y la longitud de la estación á 17º 94c.+, " calculada por la fórmula $R_t = R_o (1 + mt)$ será igual á:

	m
" Regla 1ª	4.493016
" „ 2ª	4.492816
" „ 3ª	4.492716
" „ 4ª	4.492716
" „ 5ª	4.492716
" Suma . =	22.463980
" Suma de los intervalos de contacto	0.001560
" Longitud de la estación á 17° 94c.+ =	22.465540

" El promedio de tres medidas practicadas con el
" resorte á la temperatura de 17° 94c.+ y á la tensión
" de doce libras dió para la longitud de la estación ..... 22.459300 m

" Diferencia = 0.006240 + m

" Correción del resorte de acero marcado Comisión Geográfico — Exploradora número 5, á la " temperatura de 17º 94c.+ y á la tensión de 12 libras igual á 0.005555+."

MEDIDA DE LA PRIMERA BASE.

Con objeto de escoger un tramo que presentara las condiciones necesarias para ejecutar esta medida, se practicó un reconocimiento en una zona de dos kilómetros en la cual, el lugar que se prestó mejor no sólo por estar escampado, sino también por no presentar grandes asperezas y poder sin aumentar considerablemente el número de triángulos, ligar el Monumento número VI (hoy 207) á esta triangulación; fué sobre la antigua brecha que parte del monumento citado, hacia la margen del río. El adjunto *canevas* dará mejor idea de la situación de esta base, así como de la conformación de los triángulos que forman esta cadena, procurando ante todo, no hacer mas que el desmonte indispensable á fin de no sacrificar la exactitud del trabajo y avanzar con mayor rapidez.

Establecido un teodolito en el extremo Este de la base, se pusieron en el alineamiento de ésta, estacas de veinte en veinte metros próximamente, las cuales sirvieron para mantener tenso un cordel que se colocó paralelo á la pendiente general del terreno y poder por este medio establecer á la altura conveniente, las cabezas de las estacas en las cuales se marcaron los extremos del resorte.

Una vez tomadas estas precauciones se procedió á la medida como sigue:

El Sr. Capitán Manuel Alvarado al cual designé para que me ayudase en esta operación que no podía yo practicar aisladamente, iba adelante, tan luego como dábamos la tensión convenida de 12 libras, indicaba al mozo el lugar y altura á que debía tener la estaca, hecho ésto se volvía á dar la misma tensión y se marcaba con todo cuidado sobre la cabeza de la estaca el extremo de la asa del

resorte ; ambos llevábamos el apunte del número de resortes y además se marcaba en la estaca. Esta medida se repitió en sentido inverso con iguales precauciones siendo los resultados como siguen :

Primera medida partiendo del extremo Oriental hacia el Occidental.

		m	
Longitud del resorte	l =	20.0000	
Corrección media del resorte	ε =	+ 0.0056 +	
	$l + \varepsilon$ =	20.0056	
Número de resortes enteros	n =	× 20	
Producto $n\ (l + \varepsilon)$		m 400.1120	
Producto $n\ (l + \varepsilon)$		m 400.1120	
Fracción del resorte	f =	m 19.626	
Correc. por la fracción	ε =	0.0055 +	
	$f + \varepsilon$ =	19.6315	+ 19.6315
Longitud de la base	B′ =	419.7435	m 419.7435

Segunda medida partiendo del extremo Occidental hacia el Oriental.

		m	
Longitud del resorte	l =	20.0000	
Correción media del resorte	ε =	+ 0.0056 +	
	$l + \varepsilon$ =	20.0056	
Número de resortes enteros	n =	× 20	
Producto $n\ (l + \varepsilon)$		400.1120	
Fracción del resorte	f =	m 19.649	
Correc. por la fracción	ε =	0.0055 +	
	$f + \varepsilon$ =	19.6545	19.6545 +
Longitud de la base	B″ =	419.7665	419.7665
			839.5100

Siendo la diferencia entre las dos medidas próximamente igual á $\frac{1}{4}$ del límite menor de tolerancia se toma el promedio para el valor de ..... B = m 419.755

Se ha dicho que el terreno presentaba una ligera pendiente. Con objeto de llevarla en consideración se midió la diferencia de nivel desde ambos extremos de la base, cuyos datos se ponen á continuación.

Ángulos de inclinación.

	Pos. invertida. ° ′ ″	Pos. directa. ° ′ ″	Alt. instr. m.	Alt. visu. m.
e. E. Base — e. O. Base —	0 07 00.0	89 52 00.0	1.35	3.49
e. O. Base — e. E. Base —	0 29 00.0	89 31 00.0	1.54	3.78

No habiéndose dirigido la visual paralelamente al terreno se procede á calcular el ángulo que éste formó con el horizonte, y el desnivel, por aproximaciones sucesivas.

K = 419.755	2.6235157		2.6235157
α' = 0° 7′ 30.″ + tan. +	7.3387881+	α' = 0° 29′ 00.0″ + tan. +	7.9261364
	9.9623038		0.5496521
	m.		m.
η'	0.917+	η'	3.545+
Altur. inst. = i = +	1.350+	Altur. inst. = i =	1.540+
Altur. vis. = s = —	3.490+	Alt. vis. = s =	3.780—
Dif. de nivel =	1.223—	Dif. de nivel =	1.305+

Diferencia de nivel del extremo Oriental sobre el Occidental..... = 1.264+

Aplicando la fórmula sen d = $\frac{\text{cat. opuest.}}{\text{hipotenusa}}$ se tendrá.

lg. 1.264	0.1017417
lg. 419.755	—2.6235157
log. sen α	7.4782314

Primera aproximación α = 0° 10′ 20.4″

Con este valor, calculo la reducción, al horizonte, de la base..... B = 419.755 m.

lg. 2	0.3010300	
lg. B	+2.6235157	
lg. sen. $\frac{1}{2}\alpha$	+7.1772165	
„ $\frac{1}{2}\alpha$	+7.1772165	
	7.2789787	
x =	0.002 m	— 0.002
		b = 419.753

La pequeñez de esta corrección hace inútil buscar una segunda aproximación; en consecuencia la long. definitiva de esta base, será.

b = 419.753 m.

Cerro de las Tinajas Altas.

BASES DE COMPROBACIÓN.

Extendiéndose la triangulación en forma de cadena y cubriendo ésta una superficie próxima de 36000.0 m. de largo por 350.0 m. de ancho, que obligaba á multiplicar considerablemente el número de triángulos sin proporcionar comprobaciones ningunas; á fin de obtenerlas y de evitar la acumulación de los errores inherentes al caso, me propuse medir á cada cuarenta triángulos próximamente, una base, que á la vez que diera comprobación, fraccionara la cadena general en tramos que pudieran ser corregidos con independencia; asegurando por este medio, mayor exactitud en el trabajo.

La exuberante vegetación de las márgenes del río, así como el gran número de esteros, bajos y pequeñas hondonadas que se encuentran en sus riberas, cuyo suelo, en lo general, presenta poca resistencia, pues la arena de que están formadas, es removida y aumentada por el acarreo que anualmente recibe en la época de las crecientes; obligaron á medir las bases de comprobación en los lados de los triángulos que más se prestaron.

Las medidas se practicaron con igual esmero trazando de antemano en los alineamientos, planos horizontales ó paralelos al terreno según el caso y marcando sobre las cabezas de estacas bien firmes los extremos del resorte, el cual se usó en todas á la tensión constante de 12 libras; los resultados y cálculos correspondientes van á continuación.

1ª base en el lado $19_m - 20_m$ del triángulo $19_m - 20_m - 20_n$

Medida partiendo del extremo Norte hacia el Sur.

Longitud del resorte..... l = 20.0000
Correc. media del resorte..... ε = 0.0056+

20.0056

Número de resortes enteros..... n = × 22

n $(l + \varepsilon)$ = 440.1232m.

Fracción del resorte..... f = 10.4500
Corr. del resorte por la frac..... ε = + 0.0028

$f + \varepsilon$ = 10.4528..... + 10.4528m.

Longitud de la base..... B_2 ..... = 450.5760m.

Medida partiendo del extremo sur hacia el Norte.

Long. correg. del resorte multiplicada por el mismo número de resortes enteros..... n $(l + \varepsilon)$ = 440.1332m.
Fracción del resorte..... f = 10.4620m.
Corr. del resorte..... ε = +0.0028

$f + \varepsilon$ = 10.4648m..... +10.4648
Longitud de la base..... B_2 ..... = 450.5980m.

1740

Longitud definitiva de la 1ª base b = ...prom. = 450.587m.

Longitud de la base 1ª con la cual se calculó el tramo correspondiente ..... 450.582m.

Nota = El tramo de la triangulación comprendido entre los lados $19_m - 20_m$ y $46_u - 47_u$ se calculó por equívoco, con un valor de la base cinco milímetros menor que el verdadero. Esta

diferencia aunque altera las dos últimas cifras de los logaritmos no influye en los centímetros de los lados, cantidad hasta la cual se aproximaron, ni altera las coordenadas de los vértices para cuyo cálculo sólo se emplearon cinco cifras decimales en los logaritmos de los lados; por lo tanto, después de descubierto el error, no pareció prudente repetir los cálculos.

2ª base en el lado $46_u - 47_u$ del triángulo $46_u - 47_u - 43_m$

Medida partiendo del extremo Este hacia el Oeste.

Longitud del resorte	$l =$	20.0000m.
Correc. med. del resorte	$\varepsilon =$	0.0056+
		20.0056m.
Número de resortes enteros	n = ×	15.
	n $(l + \varepsilon)$ =	300.0840m.
Fracción del resorte	=	3.6200m.
Correc. por la misma	= +	0.0010
$f + \varepsilon$ =	3.6210	3.6210m.
Longitud de la base	B	= 303.705m.
Medida partiendo del extremo Oeste hacia el Este		303.705
	Promedio =	303.705
Longitud definitiva de la 2ª base b_2	=	303.705m.

3ª base en el lado $73_u - 74_u$ del triángulo $73_u - 74_u - 68_m$

Medida partiendo del extremo Norte hacia el Sur.

Longitud del resorte	$l =$	20.0000m.
Correc. media del resorte	$\varepsilon =$	0.0056+
		20.0056
Número de resortes enteros	n =	15.0
	n $(l + \varepsilon)$ =	300.084m.
Fracción del resorte	9.2685m.	
Correc. pr. frac	0.0026+	
	9.2711m +	9.2711m.
Longitud de la base	B	= 309.3551m.

Medida partiendo del extremo sur hacia el Norte.

Long. corrg. del resorte multip. por el mismo número de resortes	n (+) =	300.0840m.
Fracción del resorte	9.2670m.	
Correc. por la fracción	0.0026+	
	9.2696 +	9.2696
Longitud de la base	B	= 309.3536
		87
Longitud definitiva de la medida	B. prom.	= 309.3543 m.

Reducción al horizonte.

2		0.3010300	
B = 309.3543 m.		+ 2.4904557	
< de Incli = 0° 3′ 30″	sen.	+ 7.0077941	
		+ 7.0077941	
		6.8070739	
	x =	0.0006	0.0006
		b =	309.3537

Longitud definitiva de la 3ª base de comprobación b = 309.354m.

4ª base de comprobación medida en el lado 91′ u. — Monumento 205.

Medida partiendo del extremo Este hacia el Oeste.

Longitud del resorte	l =	20.0000m.	
Correc. „ „	ε =	0.0056+	
		20.0056m.	
Num. de resortes enteros	= n ×	14	
	n ($l + \varepsilon$) =	280.0780m.	
Fracción del resorte = 9.5620m.			
Correc. por la fracc. = 0.0027+			
9.5647m.	+	9.5647m.	
Longitud de la base = B =		289.6427m.	289.6427m.

Medida partiendo del extremo Oeste hacia el Este.

Longitud corregida del resorte multiplicada por 14	=	280.0780m.	
Fracción del resorte ya corregida	=	+ 9.5787	
Longitud de la base = B =		289.6567m.	289.6567m.
			994m.
Longitud definitiva de la base = b = prom.			289.6497m.

Discusión de los resultados obtenidos para el ajuste de la cadena, valiéndose de las bases de comprobación.

Valores suministrados para las bases.

Bases.	Medida directa. m.	Calculada. m.	Diferenc. m.
19_m — 20_m	450.58	451.01	0.43—
46_u — 47_u	303.71	303.40	0.31+
73_u — 74_u	309.35	309.56	0.21—
91_u — Mº 205	289.65	289.19	0.46+

El cálculo de las correcciones que deben sufrir los ángulos medidos para verificar la condición de igualdad entre los valores suministrados por el cálculo y los obtenidos por la medida directa en el supuesto de que la suma de los cuadrados de los errores angulares sea un mínimum, demanda una labor que en este caso se hace innecesaria, caso en el cual la fórmula que da el Covarrubias satisface la condición antes dicha.

Calculando con ella la corrección que hay que hacer á los ángulos de los diversos tramos de la cadena se tiene:

$$x = \frac{\frac{\triangle\ a_u\ M}{a_u}}{[\alpha_{60°} + \beta_{60°}]} = \frac{\triangle\ a\ M}{2_u\ \alpha_{60°}\ a_u}$$

$\alpha_{60°}$ = 0.0000012	+ 4.08278	$\triangle$ a = 0.43m		9.63346
a_m = 450.58	+ 2.65377	M = 0.4342945	+	9.63778
2_n = 80	+ 1.90309			
		num.		9.27124
denom.	8.63964		—	8.63964

Corrección para los ángulos del primer tramo = { 0.63160 / 4.3″

$\alpha_{60°}$ = 0 0000012	+ 4.08278	$\triangle$ a = 0.31		9.49136
a_n = 303.70m	+ 2.48244	M = 0.4343945	+	9.63778
2_n = 104	+ 2.01703			
		num.		9.12914
denom.	8.58225		—	8.58225

Corrección para los ángulos del segundo tramo = { 0.54689 / 3.5″

$\alpha_{60°}$ = 0.0000012	+ 4.08278	$\triangle$ a = 0.21		9.32222
a_{n_1} = 309.35	+ 2.49045	M = 0.4342945		9.63778
2_n = 106	+ 2.02531			
		num.		8.96000
denom.	8.59854		—	8.59854

Corrección para los ángulos del tercer tramo = { 0.36146 / 2.3″

$\alpha_{60°}$ = 0.0000012	+ 4.08278	$\triangle$ a = 0.46		9.66276
a_n = 289.65m	+ 2.46187	M = 0.4342945	+	9.63778
2_n = 76	+ 1.88081			
		num.		9.30054
	8.42546		—	8.42546

Corrección para los ángulos del 4°. y último tramo { 0.87508 / 7.5″

Calc. por J. Gonzáles Moreno.
Revisado por M. Alvarado.

Como se ve las magnitudes de estas correcciones, son despreciables ante el error medio que los ángulos han sufrido en cada triángulo para ajustarlos á la suma teórica; en tal virtud se hace innecesario, repetir los cálculos; además la circunstancia de que habrá que ajustar los extremos de la cadena á las situaciones geodésicas adoptadas por las dos Comisiones Internacionales, me indujeren á desistir de corregir la cadena.

Á continuación acompaño todos los datos, cálculos y resultados obtenidos que sirvieron para construir la cadena trigonométrica á la escala de 1/10000 y por separado el plano de las márgenes é islotes del Río Colorado en la parte comprendida entre los extremos de dicha cadena á la de 1/30000.

TRIANGULACIÓN EN EL RÍO COLORADO.

Tabla de los ángulos de los triángulos.

	Vértices.			Ángulos. Observ.		Red. á 180°.
				° ′ ″		° ′ ″
∠	1_m	e.E.B_1	e.O.B_1	63 17 45.0	″	63 18 2.5
∠	e.E.B_1	e.O.B_1	1_m	58 42 15.0	52.5	58 42 32.5
∠	e.O.B_1	1_m	e.E.B_1	57 59 7.5		57 59 25.0
				179 59 7.5		180 00 00.0
∠	1_m	e.O.B_1	$1'_m$	59 9 45.0	″	59 9 14.2
∠	$1'_m$	1_m	e.O.B_1	58 56 45.0	92.5	58 56 14.2
∠	e.O.B_1	$1'_m$	1_m	61 55 2.5		61 54 31.6
				180 1 32.5		180 00 00.0
∠	$1'_m$	e.O.B_1	M.nº VI	62 23 45.0	″	62 23 57.5
∠	e.O.B_1	M.nº VI	$1'_m$	58 58 0.0	37.5	58 58 12.5
∠	M.nº VI	$1'_m$	e.O.B_1	58 37 37.5		58 37 50.0
				179 59 22.5		180 00 00.0
∠	1_m	e.E.B_1	1_u	62 23 22.5	″	62 23 38.4
∠	e.E.B_1	1_u	1_m	65 59 20.0	47.5	65 59 35.8
∠	1_u	1_m	e.E.B_1	51 36 30.0		51 36 45.8
				179 59 12.5		180 00 00.0
∠	1_u	1_m	2_u	63 27 30.0	″	63 27 40.0
∠	1_m	2_u	1_u	68 43 30.0	30.0	68 43 40.0
∠	2_u	1_u	1_m	47 48 30.0		47 48 40.0
				179 59 30.0		180 00 00.0
∠	1_m	2_u	2_m	76 5 15.0	″	76 5 37.5
∠	2_u	2_m	1_m	36 41 7.5	67.5	36 41 30.0
∠	2_m	1_m	2_u	67 12 30.0		67 12 52.5
				179 58 52.5		180 00 00.0

Vértices.			Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 2_u	2_m	3_u	78 54 30.0	″	78 54 15.0
∠ 2_m	3_u	2_u	63 52 0.0	45.0	63 51 45.0
∠ 3_u	2_u	2_m	37 14 5.0		37 14 00.0
			180 0 45.0		180 00 00.0
∠ 3_u	2_m	3_m	64 20 52.5	″	64 21 2.5
∠ 2_m	3_m	3_u	70 0 45.0	30.0	70 0 55.0
∠ 3_m	3_u	2_m	45 37 52.5		45 38 02.5
			179 59 30.0		180 00 00.0
∠ 4_u	3_u	3_m	66 4 10.0	″	66 3 57.5
∠ 3_u	3_m	4_u	65 1 30.0	37.5	65 1 12.5
∠ 3_m	4_u	3_u	48 54 57.5		48 54 50.0
			180 00 37.5		180 00 00.0
∠ 4_m	4_u	3_m	35 55 0.0	″	35 55 10.0
∠ 4_u	3_m	4_m	41 21 30.0	30.0	41 21 40.0
∠ 3_m	4_m	4_u	102 43 00.0		102 43 10.0
			179 59 30.0		180 00 00.0
∠ 4_u	5_u	4_m	41 13 35.0	″	41 13 25.0
∠ 4_u	4_m	5_u	42 41 20.0	30.0	42 41 10.0
∠ 4_m	4_u	5_u	96 5 35.0		96 05 25.0
			180 00 30.0		180 00 00.0
∠ 5_m	5_u	4_m	34 5 15.0	″	34 4 57.5
∠ 5_u	4_m	5_m	35 52 22.5	52.5	35 52 5.0
∠ 4_m	5_m	5_u	110 3 15.0		110 2 57.5
			180 0 52.5		180 00 00.0
∠ 5_m	5_u	6_u	108 8 30.0	″	108 9 7.5
∠ 5_u	6_u	5_m	31 47 30.0	102.5	31 48 7.5
∠ 6_u	5_m	5_u	40 2 7.5		40 2 45.0
			179 58 7.5		180 00 00.0
∠ 6_m	6_u	5_m	40 5 0.0	″	40 5 13.3
∠ 6_u	5_m	6_m	31 47 50.0	40.0	31 48 3.3
∠ 5_m	6_m	6_u	108 06 30.0		108 6 43.4
			179 59 20.0		180 00 00.0
∠ 7_u	6_u	6_m	108 48 55.0	″	108 48 17.5
∠ 6_u	6_m	7_u	42 31 7.5	52.5	42 30 47.5
∠ 6_m	7_u	6_u	28 40 50.0		28 40 55.0
			180 00 52.5		180 00 00.0

	Vértices.		Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 7_u	6_m	7_m	29 13 0.0	″	29 13 21.6
∠ 6_m	7_u	7_m	40 34 22.5	65.0	40 34 44.2
∠ 7_u	7_m	6_m	110 11 32.5		110 11 54.2
			179 58 55.0		180 00 00.0
∠ 7_u	7_m	8_u	39 17 00.0	″	39 17 10.0
∠ 7_m	8_u	7_u	27 57 00.0	30.0	27 57 10.0
∠ 8_u	7_u	7_m	112 45 30.0		112 45 40.0
			179 59 30.0		180 00 00.0
∠ 7_m	8_u	8_m	51 40 00.0	″	51 40 21.6
∠ 8_u	8_m	7_u	96 31 10.0	65.0	96 31 31.7
∠ 8_m	7_m	8_u	31 47 45.0		31 48 06.7
			179 58 55.0		180 00 00.0
∠ 8_u	8_m	9_u	46 47 52.0	″	46 47 44.7
∠ 8_m	9_u	8_u	33 35 30.0	22.0	33 35 22.6
∠ 9_u	8_u	8_m	99 37 00.0		99 36 52.7
			180 00 22.0		180 00 00.0
∠ 9_m	8_m	9_u	38 55 30.0	″	38 55 57.5
∠ 8_m	9_u	9_m	54 14 15.0	82.5	54 14 42.5
∠ 9_u	9_m	8_m	86 48 52.5		86 49 20.0
			179 58 37.5		180 00 00.0
∠ 9_m	9_u	10_u	88 8 7.5	″	88 8 00.0
∠ 9_u	10_u	9_m	38 10 0.0	22.5	38 9 52.5
∠ 10_u	9_m	9_u	53 42 15.0		53 42 7.5
			180 00 22.5		180 00 00.0
∠ 10_m	9_m	10_u	43 51 30.0	″	43 51 28.1
∠ 9_m	10_u	10_m	46 41 00.0	5.5	46 40 58.2
∠ 10_u	10_m	9_m	89 27 35.5		89 27 33.7
			180 0 5.5		180 00 00.0
∠ 10_u	10_m	11_u	56 49 40.0	″	56 49 24.2
∠ 10_m	11_u	10_u	31 36 15.0	47.5	31 35 59.2
∠ 11_u	10_u	10_m	91 34 52.5		91 34 36.6
			180 00 47.5		180 00 00.0
∠ 11_m	10_m	11_u	38 33 0.0	″	38 33 30.0
∠ 10_m	11_u	11_m	59 52 0.0	90.0	59 52 30.0
∠ 11_u	11_m	10_m	81 33 30.0		81 34 00.0
			179 58 30.0		180 00 00.0

Vértices.			Observ.			Ángulos.	Red. á 180°.		
			°	′	″	″	°	′	″
∠ 11_m	11_u	12_u	90	19	15.0		90	18	52.5
∠ 11_u	12_u	11_m	62	59	52.5	67.5	62	59	30.0
∠ 12_u	11_m	11_u	26	42	0.0		26	41	37.5
			180	1	7.5		180	00	00.0
∠ 11_m	12_u	12_m	51	9	22.5		51	9	2.5
∠ 12_u	12_m	11_m	88	28	52.5	60.0	88	28	32.5
∠ 12_m	11_m	12_u	40	22	45.0		40	22	25.0
			180	1	0.0		180	0	0.0
∠ 12_m	12_u	13_u	65	56	15.0		65	56	10.0
∠ 12_u	13_u	12_m	58	14	52.5	15.0	58	14	47.5
∠ 13_u	12_m	12_u	55	49	7.5		55	49	2.5
			180	0	15.0		180	00	00.0
∠ 13_m	12_m	13_u	54	40	20.0		54	40	34.1
∠ 12_m	13_u	13_m	64	27	7.5	42.5	64	27	21.7
∠ 13_u	13_m	12_m	60	51	50.0		60	52	4.2
			179	59	17.5		180	00	00.0
∠ 13_m	13_u	14_u	56	53	52.5		56	33	55.0
∠ 13_u	14_u	13_m	64	22	52.5	7.5	64	22	55.0
∠ 14_u	13_m	13_u	58	43	7.5		58	43	10.0
			179	59	52.5		180	00	00.0
∠ 13_m	14_u	14_m	74	28	37.5		74	28	45.0
∠ 14_u	14_m	13_m	48	59	0.0	22.5	48	59	7.5
∠ 14_m	13_m	14_u	56	32	0.0		56	32	7.5
			179	59	37.5		180	00	00.0
∠ 14_m	14_u	15_u	48	53	52.5		48	53	57.5
∠ 14_u	15_u	14_m	31	17	30.0	15.0	31	17	35.0
∠ 15_u	14_m	14_u	99	48	22.5		99	48	27.5
			179	59	45.0		180	00	00.0
∠ 14_m	15_u	15_m	88	31	45.0		88	32	2.5
∠ 15_u	15_m	14_m	49	54	7.5	52.5	49	54	25.0
∠ 15_m	14_m	15_u	41	33	15.0		41	33	32.5
			179	59	7.5		180	00	00.0
∠ 15_m	15_u	16_u	56	10	45.0		56	10	35.0
∠ 15_u	16_u	15_m	30	00	0.0	30.0	29	59	50.0
∠ 16_u	15_m	15_u	93	49	45.0		93	49	35.0
			180	0	30.0		180	0	0.0

	Vértices.			Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠	16_m	15_m	16_u	35 47 30.0	″	35 47 37.5
∠	15_m	16_u	16_m	88 21 15.0	22.5	88 21 22.5
∠	16_u	16_m	15_m	55 50 52.5		55 51 0.0
				179 59 37.5		180 0 0.0
∠	16_m	16_u	17_u	52 38 52.5	″	52 39 7.5
∠	16_u	17_u	16_m	32 8 0.0	45.0	32 8 15.0
∠	17_u	16_m	16_u	95 12 22.5		95 12 37.5
				179 59 15.0		180 0 0.0
∠	17_m	17_u	16_m	78 44 30.0	″	78 44 10.0
∠	17_u	16_m	17_m	42 48 30.0	60.0	42 48 10.0
∠	16_m	17_m	17_u	58 28 00.0		58 27 40.0
				180 1 0.0		180 00 00.0
∠	17_m	17_u	18_u	54 33 0.0	″	54 33 0.0
∠	17_u	18_u	17_m	47 59 30.0	0.0	47 59 30.0
∠	18_u	17_m	17_u	77 27 30.0		77 27 30.0
				180 00 00.0		180 00 00.0
∠	17_m	18_u	18_m	48 4 00.0	″	48 4 02.5
∠	18_u	18_m	17_m	93 43 7.5	7.5	93 43 10.0
∠	18_m	17_m	18_u	38 12 45.0		38 12 47.5
				179 59 52.5		180 00 00.0
∠	18_m	18_u	19_u	79 2 0.0	″	79 1 30.0
∠	18_u	19_u	18_m	48 24 30.0	90.0	48 24 00.0
∠	19_u	18_m	18_u	52 35 0.0		52 34 30.0
				180 1 30.0		180 00 00.0
∠	19_m = E.N.B_2	18_m	19_u	47 6 0.0	″	47 06 2.5
∠	18_m	19_u	19_m = E.N.B_2	55 56 15.0	7.5	55 56 17.5
∠	19_u	19_m = E.N.B_2	18_m	76 57 37.5		76 57 40.0
				179 59 52.2		180 00 00.0
∠	20_u	19_m = E.N.B_2	19_u	32 28 45.0	″	32 28 20.0
∠	19_m = E N B_2	19_u	2_u	83 25 30.0	75.0	83 25 0.50
∠	19_u	20_u	19_m = E.N.B	64 7 0.0		64 6 35.0
				180 1 15.0		180 00 00.0
∠	20_u	19_m E.N.B_2	20_m E.S.B_1	35 38 00.0	″	35 37 45.0
∠	19_m	20_m E.S.B_2	20_u	61 07 15.0	45.0	61 07 0.0
∠	20_m E.S.B_2	20_u	19_m E.N.B_2	83 15 30.0		83 15 15.0
				180 00 45.0		180 00 00.0

Vértices.			Ángulos. Observ.		Red. á 180°.
			° ′ ″	″	° ′ ″
∠ 20_u	20_m	21_u	76 24 30.0		76 24 30.0
∠ 20_m	21_u	20_u	59 16 30.0	0.0	59 16 30.0
∠ 21_u	20_u	20_m	44 19 0.0		44 19 0.0
			180 0 0.0		180 00 00.0
∠ 20_m	21_u	21_m	68 53 7.5	″	68 52 7.5
∠ 21_u	21_m	20_m	57 5 7.5	157.5	57 4 15.0
∠ 21_m	20_m	21_u	54 4 30.0		54 3 37.5
			180 2 37.5		180 00 00.0
∠ 21_u	22_u	21_m	36 11 0.0	″	36 11 17.5
∠ 22_u	21_m	21_u	81 9 7.5	52.5	81 09 25.0
∠ 21_m	21_u	22_u	62 39 0.0		62 39 17.5
			179 59 7.5		180 00 00.0
∠ 22_u	21_m	22_m	39 36 22.5	″	39 36 31.6
∠ 21_m	22_m	22_u	64 40 30.0	27.5	64 40 39.2
∠ 22_m	22_u	21_m	75 42 40.0		75 42 49.2
			179 59 32.5		180 00 00.0
∠ 22_m	22_u	23_u	75 24 37.5	″	75 24 42.5
∠ 22_u	23_u	22_m	50 30 0.0	15.0	50 30 5.0
∠ 23_u	22_m	22_u	54 5 7.5		54 5 12.5
			179 59 45.0		180 00 00.0
∠ 22_m	23_m	23_u	92 31 52.5	″	92 31 45.0
∠ 23_m	23_u	22_m	37 53 45.0	22.05	37 53 37.5
∠ 23_u	22_m	23_m	49 34 45.0		49 34 37.5
			180 00 22.5		180 00 00.0
∠ 23_m	23_u	24_u	90 24 30.0	″	90 24 20.0
∠ 23_u	24_u	23_m	48 24 37.5	30.0	48 24 27.5
∠ 24_u	23_m	23_u	41 11 22.5		41 11 12.5
			180 00 30.0		180 00 00.0
∠ 24_u	23_m	24_m	51 58 15.0	″	51 58 0.0
∠ 23_m	24_m	24_u	47 13 22.5	45.0	47 13 7.5
∠ 24_m	24_u	23_m	80 49 7.5		80 48 52.5
			180 00 45.0		180 00 00.0
∠ 24_m	25_u	24_u	34 52 00.0	″	34 52 15.0
∠ 25_u	24_u	24_m	71 15 30.0	45.0	71 15 45.0
∠ 24_u	24_m	25_u	73 51 45.0		73 52 0.0
			179 59 15.0		180 00 00.0

Vértices.			Observ.	Ángulos.	Red. á 180°.
			° ′ ″	″	° ′ ″
∠ 25_u	24_m	25_m	42 18 40.0		42 18 21.6
∠ 24_m	25_m	25_u	91 23 30.0	55.00	91 23 11.7
∠ 25_m	25_u	24_m	46 18 45.0		46 18 26.7
			180 00 55.0		180 00 00.0
∠ 25_u	25_m	26_m	56 20 00.0	″	56 20 20.0
∠ 25_m	26_m	25_u	78 40 00.0	60.0	78 40 20.0
∠ 26_m	25_u	25_m	44 59 00.0		44 59 20.0
			179 59 00.0		180 00 00.0
∠ 26_m	25_u	26_u	80 1 7 5	″	80 1 28.4
∠ 25_u	26_u	26_m	38 32 30.0	62.5	38 32 50.8
∠ 26_u	26_m	25_u	61 25 20.0		61 25 40.8
			179 58 57.5		180 00 00.0
∠ 26_m	26_u	27_m	38 19 50.0	″	38 20 5.9
∠ 26_u	27_m	26_m	109 15 45.0	47.5	109 16 0.8
∠ 27_m	26_m	26_u	32 23 37.5		32 23 53.3
			179 59 12.5		180 00 00.0
∠ 27_m	26_u	27_u	102 44 15.0	″	102 44 00.0
∠ 26_u	27_u	27_m	47 59 0.0	45.0	47 58 45.0
∠ 27_u	27_m	26_u	29 17 30.0		29 17 15.0
			180 00 45.0		180 09 00 0
∠ 27_m	28_m	27_u	90 32 45.0	″	90 33 0.0
∠ 28_m	27_u	27_m	49 2 0.0	45.0	49 2 15.0
∠ 27_u	27_m	28_m	40 24 30.0		40 24 45.0
			179 59 15.0		180 0 00.0
∠ 27_u	28_m	28_u	41 8 0.0	″	41 8 20.0
∠ 28_m	28_u	27_u	34 39 7.5	60.0	34 39 27.5
∠ 28_u	27_u	28_m	104 11 52.5		104 12 12.5
			179 59 0.0		180 00 00.0
∠ 28_m	28_u	29_m	68 26 0.0	″	68 26 10.0
∠ 28_u	29_m	28_m	85 2 20.0	30.0	85 02 30.0
∠ 29_m	28_m	28_u	26 31 10.0		26 31 20.0
			179 59 30.0		180 00 00.0
∠ 28_u	29_m	29_u	34 31 0.0	″	34 30 50.0
∠ 29_m	29_u	28_u	40 52 52.5	30.0	40 52 42.5
∠ 29_u	28_u	29_u	104 36 37.5		104 36 27.5
			180 0 30.0		180 00 00.0

Vértices.			Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 29_m	29_u	30_m	92 26 40.0	″	92 26 21.7
∠ 29_u	30_m	29_m	54 20 0.0	55.0	54 19 41.6
∠ 30_m	29_m	29_u	33 14 15.0		33 13 56.7
			180 0 55.0		180 00 00.0
∠ 30_m	29_u	30_u	86 34 30.0	″	86 34 45.0
∠ 29_u	30_u	30_m	34 55 45.0	45.0	34 56 0.0
∠ 30_u	30_m	29_u	58 29 00.0		58 29 15.0
			179 59 15.0		180 00 0.0
∠ 31_m	30_m	30_u	30 35 10.0	″	30 35 6.7
∠ 30_u	31_m	30_m	31 20 20.0	10.0	31 20 16.6
∠ 31_m	30_u	30_m	118 4 40.0		118 4 36.7
			180 0 10.0		180 00 00.0
∠ 31_m	30_u	31_u	37 32 00.0	″	37 32 12.5
∠ 30_u	31_u	31_m	58 19 45.0	37.5	58 19 57.5
∠ 31_u	31_m	30_u	84 7 37.5		84 7 50.0
			179 59 22.5		180 00 00.0
∠ 32_u	31_m	31_u	45 52 50.0	″	45 52 25.8
∠ 31_m	31_u	32_u	90 5 15.0	72.5	90 4 50.8
∠ 31_m	32_u	31_u	44 3 7.5		44 2 43.4
			180 1 12.5		180 0 0.0
∠ 32_u	31_m	33_u	44 31 22.5	″	44 31 20.0
∠ 31_m	33_u	32_u	34 35 15.0	7.5	34 35 12.5
∠ 33_u	32_u	31_m	100 53 30.0		100 53 27.5
			180 0 7.5		180 00 00.0
∠ 33_u	31_m	34_u	46 33 37.5	″	46 33 25.0
∠ 31_m	34_u	33_u	63 26 45.0	37.5	63 26 32.5
∠ 34_u	33_u	31_m	70 0 15.0		70 0 2.5
			180 0 37.5		180 0 0.0
∠ 31_m	34_u	32_m	45 9 7.5	″	45 9 0.0
∠ 34_u	32_m	31_m	60 36 52.5	22.5	60 36 45.0
∠ 32_m	31_m	34_u	74 14 22.5		74 14 15.0
			180 0 22.5		180 00 00.0
∠ 34_u	32_m	35_u	48 46 30.0	″	48 46 52.5
∠ 32_m	35_u	34_u	79 10 22.5	67.5	79 10 45.0
∠ 35_u	34_u	32_m	52 2 0.0		52 2 22.5
			179 58 52.0		180 00 00.0

	Vértices.		Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 32_m	35_u	33_m	50 25 37.5	″	50 25 45.0
∠ 35_u	33_m	32_m	62 22 00.0	22.5	62 22 7.5
∠ 33_m	32_m	35_u	67 12 00.0		67 12 7.5
			179 59 37.5		180 00 00.0
∠ 33_m	35_u	36_u	31 38 37.5	″	31 38 35.0
∠ 35_u	36_u	33_m	66 13 7.5	7.5	66 13 5.0
∠ 36_u	33_m	35_u	82 8 22.5		82 8 20.0
			180 0 7.5		180 00 00.0
∠ 34_m	33_m	36_u	60 59 37.5	″	60 59 54.2
∠ 33_m	36_u	34_m	38 19 40.0	50.0	38 19 56.7
∠ 36_u	34_m	33_m	80 39 52.5		80 40 9.1
			179 59 10.0		180 00 00.0
∠ 34_m	36_u	37_u	82 19 0.0	″	82 18 58.2
∠ 36_u	37_u	34_m	37 13 35.5	5.5	37 13 33.7
∠ 37_u	34_m	36_u	60 27 30.0		60 27 28.7
			180 0 5.5		180 00 00.0
∠ 37_u	34_m	35_m	42 40 37.5	″	42 41 5.0
∠ 34_m	35_m	37_u	54 59 7.5	82.5	54 59 35.0
∠ 35_m	37_u	34_m	82 18 52 5		82 19 20.0
			179 58 37.5		180 00 00.0
∠ 35_m	37_u	38_u	42 26 30.0	″	42 26 10.0
∠ 37_u	38_u	35_m	47 25 30.0	60.0	47 25 10.0
∠ 38_u	35_m	37_u	90 9 00.0		90 8 40.0
			180 1 0.0		180 00 00.0
∠ 35_m	38_u	36_m	79 49 0.0	″	79 48 55.0
∠ 38_u	36_m	35_m	28 40 30.0	15.0	28 40 25.0
∠ 36_m	35_m	38_u	71 30 45.0		71 30 40.0
			180 00 15.0		180 00 00.0
∠ 38_u	39_u	36_m	102 7 52.5	″	102 8 15.0
∠ 39_u	36_m	38_u	49 3 37.5	67.5	49 4 0.0
∠ 36_m	38_u	39_u	28 47 22.5		28 47 45.0
			179 58 52.5		180 00 00.0
∠ 39_u	36_m	40_u	62 53 0.0	″	62 52 50.0
∠ 36_m	40_u	39_u	51 42 30.0	30.0	51 42 20.0
∠ 40_u	39_u	36_m	65 25 0.0		65 24 50.0
			180 0 30.0		180 00 00.0

	Vértices.		Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 40_u	36_m	37_m	37 54 45.0	″	37 54 20.0
∠ 36_m	37_m	40_u	61 23 30.0	75.0	61 23 5.0
∠ 37_m	40_u	36_m	80 43 00.0		80 42 35.0
			180 1 15.0		180 00 0.0
∠ 41_u	40_u	37_m	51 11 22.5	″	51 11 40.0
∠ 40_u	37_m	41_u	74 26 15.0	52.5	74 26 32.5
∠ 37_m	41_u	40_u	54 21 30.0		54 21 47.5
			179 59 7.5		180 00 00.0
∠ 41_u	37_m	38_m	50 48 7.5	″	50 48 22.5
∠ 37_m	38_m	41_u	61 55 30.0	45.0	61 55 45.0
∠ 38_m	41_u	37_m	67 15 37.5		67 15 52.5
			179 59 15.0		180 00 00.0
∠ 42_u	41_u	38_m	68 58 00.0	″	68 58 30.0
∠ 41_u	38_m	42_u	52 19 00.0	90.0	52 19 30.0
∠ 38_m	42_u	41_u	58 41 30.0		58 42 00.0
			179 58 30.0		180 00 00.0
∠ 39_m	42_u	38_m	81 38 00.0	″	81 38 17.5
∠ 42_u	38_m	39_m	53 1 45.0	52.5	53 2 2.5
∠ 38_m	39_m	42_u	45 19 22.5		45 19 40.0
			179 59 7.5		180 00 00.0
∠ 42_u	39_m	43_u	77 21 0.0	″	77 20 30.0
∠ 39_m	43_u	42_u	48 14 30.0	90.0	48 14 0.0
∠ 43_u	42_u	39_m	54 26 00.0		54 25 30.0
			180 09 30.0		180 00 00.0
∠ 43_u	39_m	40_m	42 30 40.0	″	42 30 53.4
∠ 39_m	40_m	43_u	73 52 00.0	40.0	73 52 13.3
∠ 40_m	43_u	39_m	63 36 40.0		63 36 53.3
			179 59 20.0		180 00 00.0
∠ 43_u	40_m	44_u	62 27 22.5	″	62 27 25.0
∠ 40_m	44_u	43_u	49 45 22.5	7.5	49 45 25.0
∠ 44_u	43_u	40_m	67 47 7.5		67 47 10.0
			179 59 52.5		180 00 00.0
∠ 41_m	44_u	40_m	51 51 00.0	″	51 51 35.0
∠ 41_u	40_m	41_m	61 4 30.0	105.0	61 5 05.0
∠ 40_m	41_m	44_u	67 2 45.0		67 3 20.0
			179 58 15.0		180 00 00.0

Vértices			Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 45_u	44_u	41_m	76 16 52.0	″	76 16 52.2
∠ 44_u	41_m	45_u	53 12 30.0	0.5	53 12 30.1
∠ 41_m	45_u	44_u	50 30 37.5		50 50 37.7
			179 59 59.5		180 00 00.0
∠ 45_u	41_m	42_m	57 36 30.0	″	57 36 55.0
∠ 41_m	42_m	45_u	70 48 30.0	75.0	70 48 55.0
∠ 42_m	45_u	41_m	51 33 45.0		51 34 10.0
			179 58 45.0		180 00 00.0
∠ 46_u	45_u	42_m	95 40 30.0	″	95 40 12.5
∠ 45_u	42_m	46_u	46 22 52.5	52.5	46 22 35.0
∠ 42_m	46_u	45_u	37 57 30.0		37 57 12.5
			180 00 52.5		180 00 00.0
∠ 46_u	42_m	43_m	50 50 00.0	″	50 49 55.0
∠ 42_m	43_m	46_u	90 7 15.0	15.0	90 7 10.0
∠ 43_m	46_u	42_m	39 3 00.0		39 2 55.0
			180 0 15.0		180 00 00.0
∠ 47_u	46_u	43_m	87 54 30.0	″	87 54 20.0
∠ 46_u	43_m	47_u	44 57 30.0	30.0	44 57 20.0
∠ 43_m	47_u	46_u	47 8 30.0		47 8 20.0
			180 0 30.0		180 00 00.0
∠ 47_u	43_m	44_m	39 36 30.0	″	39 36 16.6
∠ 43_m	44_m	47_u	109 20 10.0	40.0	109 19 56.7
∠ 44_m	47_u	43_m	31 4 00.0		31 3 46.7
			180 0 40.0		180 00 00.0
∠ 44_m	45_m	47_u	46 15 30.0	″	46 15 45.0
∠ 47_u	44_m	45_m	70 48 7.5	45.0	70 48 22.5
∠ 44_m	47_u	45_m	62 55 37.5		62 55 52.5
			179 59 15.0		180 00 00.0
∠ 45_m	48_u	47_u	54 45 30.0	″	54 45 10.0
∠ 45_m	47_u	48_u	57 41 0.0	60.0	57 40 40.0
∠ 47_u	45_m	48_u	67 34 30.0		67 34 10.0
			180 1 0.0		180 0 00.0
∠ 45_m	46_m	48_u	28 58 00.0	″	28 58 2.5
∠ 48_u	45_m	46_m	39 38 52.5	7.5	39 38 55.0
∠ 45_m	48_u	46_m	111 23 00.0		111 23 2.5
			179 59 52.5		180 00 00.0

Vértices.			Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 46_m	49_u	48_u	130 18 30.0	″	130 19 4.2
∠ 46_m	48_u	49_u	22 30 7 5	102.5	22 30 41.6
∠ 48_u	46_m	49_u	27 9 40.0		27 10 14.2
			179 58 17.5		180 00 00.0
∠ 49_u	50_u	46_m	28 54 30.0	″	28 54 17.5
∠ 50_u	49_u	46_m	120 4 7.5	37.5	120 3 55.0
∠ 49_u	46_m	50_u	31 2 0.0		31 1 47.5
			180 0 37.5		180 00 00.0
∠ 47_m	50_u	46_m	105 57 22.5	″	105 57 7.5
∠ 50_u	47_m	46_m	41 33 30.0	45.0	41 33 15.0
∠ 47_m	46_m	50_u	32 29 52.5		32 29 37.5
			180 0 45.0		180 00 00.0
∠ 50_u	51_u	47_m	36 10 30.0	″	36 10 22.5
∠ 51_u	50_u	47_m	49 48 0.0	22.5	49 47 52.5
∠ 50_u	47_m	51_u	94 1 52.5		94 1 45.0
			180 0 22.5		180 00 00.0
∠ 51_u	48_m	47_m	64 16 22.5	″	64 16 42.5
∠ 51_u	47_m	48_m	35 1 00.0	60.0	35 1 20.0
∠ 47_m	51_u	48_m	80 41 37.5		80 41 57.5
			179 59 0.0		180 00 00.0
∠ 51_u	52_u	48_m	42 1 45.0	″	42 1 33.4
∠ 48_m	51_u	52_u	36 48 0.0	35.0	36 47 48.3
∠ 51_u	48_m	52_u	101 10 50.0		101 10 38.3
			180 0 35.0		180 0 0.0
∠ 52_u	53_u	48_m	32 13 0.0	″	32 13 20.0
∠ 48_m	52_u	53_u	107 35 0.0	60.0	107 35 20.0
∠ 52_u	48_m	53_u	40 11 0.0		40 11 20.0
			179 59 0.0		180 0 0.0
∠ 48_m	49_m	53_u	79 42 15.0	″	79 42 13.4
∠ 53_u	48_m	49_m	61 5 30.0	5.0	61 5 28.3
∠ 48_m	53_u	49_m	39 12 20.0		39 12 18.3
			180 0 5.0		180 0 0.0
∠ 53_u	54_u	49_m	79 13 22.5	″	79 13 20.0
∠ 49_m	53_u	54_u	29 10 22.5	7.5	29 10 20.0
∠ 53_u	49_m	54_u	71 36 22.5		71 36 20.0
			180 0 7.5		180 0 0.0

Campamento de la Sección Americana, en el Ojo del Perro, Nuevo México.

Vértices.			Observ.			Angulos.	Red. á 180°.		
			°	′	″		°	′	″
— 49_m	50_m	54_n	27	4	45.0		27	5	3.4
— 50_m	54_n	49_m	87	20	30.0	70.0	87	20	48.3
— 54_n	49_m	50_m	65	33	45.0		65	34	8.3
			179	58	30.0		180	0	0.0
— 54_n	55_n	50_m	97	35	52.5		97	36	10.0
— 54_n	50_m	55_n	48	18	15.0	52.5	48	18	32.5
— 50_m	54_n	55_n	34	10	0.0		34	10	17.5
			179	59	7.5		180	0	0.0
— 55_n	56_n	50_m	34	21	0.0		34	21	10.0
— 50_m	55_n	56_n	102	28	0.0	30.0	102	28	10.0
— 56_n	50_m	55_n	43	10	30.0		43	10	40.0
			179	59	30.0		180	0	0.0
— 50_m	51_m	56_n	35	28	15.0		35	28	10.0
— 56_n	50_m	51_m	35	29	15.0	15.0	35	29	10.0
— 50_m	56_n	51_m	109	7	45.0		109	7	40.0
			180	0	15.0		180	0	0.0
— 51_m	57_n	56_n	42	44	7.5		42	44	15.0
— 51_m	56_n	57_n	39	54	30.0	22.5	39	54	37.5
— 56_n	51_m	57_n	97	21	0.0		97	21	7.5
			179	59	37.5		180	0	0.0
— 51_m	52_m	57_n	55	15	52.5		55	16	7.5
— 57_n	51_m	52_m	47	16	0.0	45.0	47	16	15.0
— 51_m	57_n	52_m	77	27	22.5		77	27	37.5
			179	59	15.0		180	0	0.0
— 52_m	58_n	57_n	76	12	0.0		76	11	30.0
— 52_m	57_n	58_n	54	26	37.5	30.0	54	26	27.5
— 57_n	52_m	58_n	49	21	52.5		49	21	42.5
			180	0	30.0		180	0	0.0
— 52_m	58_m	58_n	54	55	30.0		54	55	17.5
— 58_n	52_m	58_m	60	3	52.5	37.5	60	3	40.0
— 52_m	58_n	58_m	65	1	15.0		65	1	2.5
			180	0	37.5		180	0	0.0
— 58_m	59_n	58_n	71	36	0.0		71	36	10.0
— 58_m	58_n	59_n	51	21	0.0	30.0	51	21	10.0
— 58_n	58_m	59_n	57	2	30.0		57	2	40.0
			179	59	30.0		180	0	0.0

	Vértices.		Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 53_m	54_m	59_u	29 42 20.0	″	29 41 53.3
∠ 59_u	53_m	54_m	63 33 0.0	80.0	63 32 33.4
∠ 53_m	59_u	54_m	86 46 0.0		86 45 33.3
			180 1 20.0		180 0 0.0
∠ 54_m	60_u	59_u	59 18 0.0	″	59 18 15.0
∠ 54_m	59_u	60_u	33 37 22.5	45.0	33 37 37.5
∠ 59_u	54_m	60_u	87 3 52.5		87 4 7.5
			179 59 15.0		180 0 0.0
∠ 54_m	55_m	60_u	25 41 52.5	″	25 41 45.0
∠ 60_u	54_m	55_m	38 44 30.0	22.5	38 44 22.5
∠ 54_m	60_u	55_m	115 34 0.0		115 33 52.5
			180 0 22.5		180 0 0.0
∠ 55_m	61_u	60_u	93 32 30.0	″	93 32 37.5
∠ 55_m	60_u	61_u	35 57 0.0	22.5	35 57 7.5
∠ 60_u	55_m	61_u	50 30 7.5		50 30 15.0
			179 59 37.5		180 0 0.0
∠ 55_m	56_m	61_u	25 50 45.0	″	25 51 2.5
∠ 61_u	55_m	56_m	34 32 15.0	52.5	34 32 32.5
∠ 55_m	61_u	56_m	119 36 7.5		119 36 25.0
			179 59 7.5		180 0 0.0
∠ 61_u	62_u	56_m	57 12 0.0	″	57 12 27.5
∠ 56_m	61_u	62_u	27 10 7.5	82.5	27 10 35.0
∠ 61_u	56_m	62_u	95 36 30.0		95 36 57.5
			179 58 37.5		180 0 0.0
∠ 62_u	57_m	56_m	46 18 50.0	″	46 18 33.0
∠ 62_u	56_m	57_m	55 42 0.0	50.0	55 41 43.4
∠ 56_m	62_u	57_m	78 0 0.0		77 59 43.3
			180 0 50.0		180 0 0.0
∠ 62_u	63_u	57_m	22 42 45.0	″	22 43 0.0
∠ 57_m	62_u	63_u	56 16 30.0	45.0	56 16 45.0
∠ 62_u	57_m	63_u	101 0 0.0		101 0 15.0
			179 59 15.0		180 0 0.0
∠ 57_m	58_m	63_u	29 29 0.0	″	29 29 30.0
∠ 57_m	63_u	58_m	118 16 15.0	90.0	118 16 45.0
∠ 63_u	57_m	58_m	32 13 15 0		32 13 45.0
			179 58 30.0		180 0 0.0

Vértices.			Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 63_u	64_u	58_m	45 43 0.0	″	45 43 12.5
∠ 58_m	63_u	64_u	28 24 7.5	37.5	28 24 20.0
∠ 63_u	58_m	64_u	105 52 15.0		105 52 27.5
			179 59 22.5		180 0 0.0
∠ 58_m	59_m	64_u	22 48 52.5	″	22 48 55.0
∠ 64_u	58_m	59_m	32 17 30.0	7.5	32 17 32.5
∠ 58_m	64_u	59_m	124 53 30.0		124 53 32.5
			179 59 52.5		180 0 0.0
∠ 59_m	64_u	65_u	26 6 7.5	″	26 6 32.5
∠ 64_u	65_u	59_m	38 52 7.5	7.5	38 52 32.5
∠ 64_u	59_m	65_u	115 0 30.0		115 0 55.0
			179 58 45.0		180 0 0.0
∠ 59_m	60_m	65_u	35 5 7.5	″	35 5 22.5
∠ 65_u	59_m	60_m	52 0 0.0	45.0	52 0 15.0
∠ 59_m	65_u	60_m	92 54 7.5		92 54 22.5
			179 59 15.0		180 0 0.0
∠ 60_m	66_u	65_u	37 4 7.5	″	37 4 10.0
∠ 66_u	65_u	60_m	36 47 7.5	7.5	36 47 10.0
∠ 65_u	60_m	66_u	106 8 37.5		106 8 40.0
			179 59 52.5		180 0 0.0
∠ 60_m	61_m	66_u	49 2 37.5	″	49 2 40.0
∠ 61_m	60_m	66_u	63 20 0.0	7.5	63 20 2.5
∠ 60_m	66_u	61_m	67 37 15.0		67 37 17.5
			179 59 52.5		180 0 0.0
∠ 61_m	67_u	66_u	43 28 7.5	″	43 28 7.5
∠ 61_m	66_u	67_u	44 34 7.5	0.0	44 34 7.5
∠ 66_u	61_m	67_u	91 57 45.0		91 57 45.0
			180 0 0.0		180 00 0.0
∠ 67_u	61_m	62_m	64 19 22.5	″	64 19 27.5
∠ 61_m	62_m	67_u	55 34 0.0	15.0	55 34 5:0
∠ 61_m	67_u	62_m	60 6 22.5		60 6 27.5
			179 59 45.0		180 0 0.0
∠ 67_u	68_u	62_m	55 20 0.0	″	55 19 45.0
∠ 68_u	67_u	62_m	35 36 37.5	45.0	35 36 22.5
∠ 67_u	62_m	68_u	89 4 7.5		89 3 32.5
			180 0 45.0		180 0 0.0

	Vértices.		Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 62_m	63_m	68_u	64 2 0.0	″	64 2 20.0
∠ 68_u	62_m	63_m	60 7 37.5	60.0	60 7 57.5
∠ 63_m	68_u	62_m	55 49 22.5		55 49 42.5
			179 59 0.0		180 0 0.0
∠ 68_u	69_u	63_m	52 30 30.0	″	52 30 22.5
∠ 63_m	68_u	69_u	26 6 7.5	22.5	26 6 0.0
∠ 69_u	63_m	68_u	101 23 45.0		101 23 37.5
			180 0 22.5		180 0 0.0
∠ 69_u	70_u	63_m	53 42 7.5	″	53 42 0.0
∠ 63_m	69_u	70_u	52 30 45.0	22.5	52 30 37.5
∠ 70_u	63_m	69_u	73 47 30.0		73 47 22.5
			180 0 22.5		180 0 0.0
∠ 63_m	64_m	70_u	32 47 45.0	″	42 47 50.0
∠ 70_u	63_m	64_m	43 46 0.0	15.0	43 46 5.0
∠ 63_m	70_u	64_m	103 26 0.0		103 26 5.0
			179 59 45.0		180 0 0.0
∠ 64_m	71_u	70_u	53 40 0.0	″	53 40 15.0
∠ 64_m	70_u	71_u	47 16 15.0	45.0	47 16 30.0
∠ 70_u	64_m	71_u	79 3 0.0		79 3 15.0
			179 59 15.0		180 0 0.0
∠ 64_m	65_m	71_u	45 44 30.0	″	45 44 0.0
∠ 71_u	64_m	65_m	56 48 0.0	90.0	56 47 30.0
∠ 64_m	71_u	65_m	77 29 0.0		77 28 30.0
			180 1 30.0		180 0 0.0
∠ 65_m	72_u	71_u	21 41 52.5	″	21 41 40.0
∠ 65_m	71_u	72_u	84 30 30.0	37.5	84 30 17.5
∠ 72_u	65_m	71_u	73 48 15.0		73 48 2.5
			180 0 37.5		180 0 0.0
∠ 65_m	66_m	72_u	111 5 37.5	″	111 6 0.0
∠ 66_m	65_m	72_u	35 37 0.0	67.5	35 37 22.5
∠ 65_m	72_u	66_m	33 16 15.0		33 16 37.5
			179 56 52.5		180 00 00.0
∠ 66_u	67_m	72_u	33 34 22.5	″	33 34 10.0
∠ 72_u	66_m	67_m	29 50 45.0	37.5	29 50 32.5
∠ 66_m	72_u	67_m	116 35 30.0		116 35 17.5
			180 0 37.5		180 0 0.0

	Vértices.		Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 72_u	73_u	67_m	66 13 0.0	″	66 12 20.0
∠ 67_m	72_u	73_u	40 21 00.0	120.0	40 20 20.0
∠ 72_u	67_m	73_u	73 28 0.0		73 27 20.0
			180 2 0.0		180 0 0.0
∠ 67_m	68_m	73_u	46 0 45.0	″	46 0 40.0
∠ 73_u	67_m	68_m	44 18 37.5	15.0	44 18 32.5
∠ 67_m	73_u	68_m	89 40 52.5		89 40 47.5
			180 0 15.0		180 0 0.0
∠ 73_u	74_u	68_m	54 30 30.0	″	54 30 0.0
∠ 68_m	73_u	74_u	68 30 30.0	90.0	68 30 0.0
∠ 73_u	68_m	74_u	57 0 30.0		57 0 0.0
			180 1 30.0		180 0 0.0
∠ 68_m	69_m	74_u	63 17 15.0	″	63 17 15.0
∠ 74_u	68_m	69_m	44 24 00.0	0.0	44 24 0.0
∠ 68_m	74_u	69_m	72 18 45.0		72 18 45.0
			180 0 0.0		180 0 0.0
∠ 69_m	74_u	75_u	57 19 22.5	″	57 19 22.5
∠ 74_u	75_u	69_m	32 42 37.5	15.0	32 42 42.5
∠ 75_u	69_m	74_u	89 57 45.0		89 57 50.0
			179 59 45.0		180 00 00.0
∠ 75_u	69_m	70_m	37 58 52.5	″	37 58 15.0
∠ 70_m	75_u	69_m	96 43 0.0	112.5	96 42 22.5
∠ 69_m	70_m	75_u	45 20 0.0		45 19 22.5
			180 1 52.5		180 0 0.0
∠ 70_m	75_u	76_u	42 1 30.0	″	42 1 45.0
∠ 76_u	70_m	75_u	71 23 15.0	45.0	71 23 30.0
∠ 75_u	76_u	70_m	66 34 30.0		66 34 45.0
			179 59 15.0		180 0 0.0
∠ 70_m	71_m	76_u	30 50 0.0	″	30 50 17.5
∠ 71_m	76_u	70_m	74 11 45.0	52.5	74 12 02.5
∠ 76_u	70_m	71_m	74 57 22.5		74 57 40.0
			179 59 7.5		180 0 0.0
∠ 76_u	71_m	77_u	113 33 45.0	″	113 33 57.5
∠ 77_u	76_u	71_m	21 34 7.5	37.5	21 34 20.0
∠ 71_m	77_u	76_u	44 51 30.0		44 51 42.5
			179 59 22.5		180 0 0.0

	Vértices.		Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 71_m	72_m	77_u	24 45 0.0	″	24 44 50.0
∠ 77_u	71_m	72_m	50 31 20.0	30.0	50 31 10.0
∠ 72_m	77_u	71_m	104 44 10.0		104 44 0.0
			180 0 30.0		180 0 0.0
∠ 77_u	78_u	72_m	71 12 30.0	″	71 12 35.0
∠ 72_m	77_u	78_u	37 38 30.0	15.0	37 38 35.0
∠ 78_u	72_m	77_u	71 8 45.0		71 8 50.0
			179 59 45.0		180 0 0.0
∠ 72_m	73_m	78_u	37 0 45.0	″	37 0 20.0
∠ 78_u	72_m	73_m	60 0 30.0	75.0	60 0 5.0
∠ 73_m	78_u	72_m	83 0 0.0		82 59 35.0
			180 1 15.0		180 0 0.0
∠ 78_m	79_u	73_m	55 45 22.5	″	55 45 37.5
∠ 73_m	78_u	79_u	31 39 7.5	45.0	31 39 22.5
∠ 79_u	73_m	78_u	92 34 45.0		92 35 0.0
			179 59 15.0		180 0 0.0
∠ 73_m	74_m	79_u	34 7 0.0	″	34 7 17.5
∠ 79_u	73_m	74_m	52 45 30.0	52.5	52 45 47.5
∠ 74_m	79_u	73_m	93 6 37.5		93 6 55.0
			179 59 7.5		180 0 0.0
∠ 74_m	80_u	79_u	35 17 30.0	″	35 17 27.5
∠ 79_u	74_m	80_u	103 29 7.5	7.5	103 29 5 0
∠ 80_u	79_u	74_m	41 13 30.0		41 13 27.5
			180 0 7.5		180 0 0.0
∠ 80_u	74_m	75_m	35 4 7.5	″	35 4 25.0
∠ 75_m	80_u	74_m	115 54 15.0	52 5	115 54 32.5
∠ 74_m	75_m	80_u	29 0 45.0		29 1 2.5
			179 59 7.5		180 0 0.0
∠ 75_m	80_u	81_u	49 52 0.0	″	49 52 15.0
∠ 81_u	75_m	80_u	56 42 45.0	45.0	56 43 00.0
∠ 80_u	81_u	75_m	73 24 30.0		73 24 45.0
			179 59 15.0		180 00 00.0
∠ 75_m	76_m	81_u	15 43 30.0	″	15 43 47.5
∠ 81_u	75_m	76_u	24 38 52.5	52.5	24 39 10.0
∠ 76_m	81_u	75_m	139 36 45.0		139 37 2.5
			179 59 7.5		180 0 0.0

	Vértices		Observ. ° ′ ″	Ángulos. ″	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 76_m	83_u	81_u	45 26 15.0		45 26 10.0
∠ 81_u	76_m	83_u	113 21 50.0	15.0	113 21 45.0
∠ 83_u	81_u	76_m	21 12 10.0		21 12 05.0
			180 0 0.0		180 0 0.0
∠ 83_u	76_m	77_m	59 31 7.5		59 30 47.5
∠ 77_m	83_u	76_m	85 41 0.0	60.0	85 40 40.0
∠ 76_m	77_m	83_u	34 48 52.5		34 48 32.5
			180 1 0.0		180 0 0.0
∠ 83_u	84_u	77_m	45 42 0.0		45 42 00.0
∠ 77_m	83_u	84_u	26 18 0.0	0.00.0	26 18 00.0
∠ 84_u	77_m	83_u	108 0 0.0		108 0 0.0
			180 0 0.0		180 0 0.0
∠ 77_m	78_m	84_u	48 25 15.0		48 28 22.5
∠ 84_u	77_m	78_m	50 5 52.5	22.5	50 6 0.0
∠ 78_m	84_u	77_m	81 25 30.0		81 25 37.5
			179 59 37.5		180 0 0.0
∠ 85_u	78_m	84_u	138 6 15.0		138 6 40.0
∠ 84_u	85_u	78_m	25 9 0.0	75.0	25 9 25.0
∠ 78_m	84_u	85_u	16 43 30.0		16 43 55.0
			179 58 45.0		180 0 0.0
∠ 78_m	79_m	85_u	34 32 30.0		34 32 27.5
∠ 85_u	78_m	79_m	50 44 0.0	7.5	50 43 57.5
∠ 79_m	85_u	78_m	94 43 37.5		94 43 35.0
			189 0 7.5		180 0 0.0
∠ 85_u	86_u	79_m	49 36 45.0		49 36 52.5
∠ 79_m	85_u	86_u	24 46 30.0	22.5	24 46 37.5
∠ 86_u	79_m	85_u	105 36 22.5		105 36 30.0
			179 59 37.5		180 0 0.0
∠ 79_m	80_m	86_u	27 25 30.0		27 25 5.0
∠ 86_u	79_m	80_m	72 38 15.0	75.0	72 37 50.0
∠ 80_m	86_u	79_m	79 57 30.0		79 57 05.0
			180 1 15.0		180 0 0.0
∠ $86'_u$	86_u	80_m	25 27 0.0		25 27 5.0
∠ 80_m	$86'_u$	86_u	85 05 52.5	15.0	85 5 57.5
∠ 86_u	80_m	$86'_u$	71 26 52.5		71 26 57.5
			179 59 45.0		180 0 0.0

	Vértices.		Observ.	Ángulos.	Red. á 180°.
			° ′ ″	″	° ′ ″
∠ $86'_u$	80_m	87_u	83 55 15.0		83 55 30.0
∠ 87_u	$86'_u$	80_m	56 29 15.0	45.0	56 29 30.0
∠ 80_m	87_u	$86'_u$	39 34 45.0		39 33 0.0
			179 59 15.0		180 0 0.0
∠ 80_m	81_m	87_u	35 59 15.0	″	36 59 12.5
∠ 87_u	80_m	81_m	55 57 22.5	7.5	55 57 20.0
∠ 81_m	87_u	80_m	87 3 30.0		87 3 27.5
			180 0 7.5		180 0 0.0
∠ 87_u	88_u	81_m	56 39 45.0	″	56 39 57.5
∠ 81_m	87_u	88_u	25 45 7.5	37.5	25 45 20.0
∠ 88_u	81_m	87_u	97 34 30.0		97 34 42 5
			179 59 22.5		180 0 0.0
∠ 81_m	88_u	$81'_m$	82 12 0.0	″	82 12 25.0
∠ $81'_m$	81_m	88_u	69 28 37.5	75.0	69 29 2.5
∠ 88_u	$81'_m$	81_m	28 18 7.5		28 18 32.5
			179 58 45.0		180 0 0.0
∠ $81'_m$	82_m	88_u	26 49 30.0	″	26 49 0.0
∠ 88_u	$81'_m$	82_m	118 48 0.0	90.0	118 47 30.0
∠ 82_m	88_u	$81'_m$	34 24 0.0		34 23 30.0
			180 1 30.0		180 0 0.0
∠ 88_u	82_m	89_u	107 50 15.0	″	107 50 7.5
∠ 89_u	88_u	82_m	21 20 22.5	22.5	21 20 15.0
∠ 82_m	89_u	88_u	50 49 45.0		50 49 37.5
			180 0 22.5		180 0 0.0
∠ 82_m	83_m	89_u	21 8 30.0	″	21 9 0.0
∠ 89_u	82_m	83_m	31 47 0.0	90.0	31 47 30.0
∠ 83_m	89_u	82_m	127 3 0.0		127 3 30.0
			179 58 30.0		180 0 0.0
∠ 89_u	90_u	93_m	26 36 30.0	″	26 36 15.0
∠ 83_m	89_u	90_u	31 58 45.0	45.0	31 58 30.0
∠ 90_u	83_m	89_u	121 25 30.0		121 25 15.0
			180 0 45.0		180 0 0.0
∠ 83_m	84_m	90_u	28 31 15.0	″	28 31 5.0
∠ 90_u	83_m	84_m	25 49 15.0		25 49 5.0
∠ 84_m	90_u	83_m	125 40 0.0		125 39 30.0
			180 0 30.0		180 0 0.0

	Vértices.		Observ. ° ′ ″	Ángulos.	Red. á 180°. ° ′ ″
∠ 90_u	84_m	91_u	121 13 30.0	″	121 13 40.0
∠ 91_u	90_u	84_m	37 14 0.0	30.0	37 14 10.0
∠ 84_m	91_u	90_u	21 32 0.0		21 32 10.0
			179 59 30.0		180 0 0.0
∠ 91_u	$91'_u$	90_u	62 55 0.0	″	62 55 40.0
∠ 90_u	91_u	$91'_u$	56 54 0.0	120.0	56 54 40.0
∠ 91_u	90_u	$91'_u$	60 9 0.0		60 9 00.0
			179 58 0.0		180 0 00.0
∠ $91'_u$	$90'_u$	90_u	91 52 0.0	″	91 52 25.0
∠ $90'_u$	90_u	$91'_u$	30 4 15.0	105.0	30 3 40.0
∠ 90_u	$91'_u$	$90'_u$	58 5 30.0		58 4 55.0
			180 1 45.0		180 0 0.0
∠ $91'_u$	M°. 205	$90'_u$	79 40 30.0	Deducido	79 40 30.0
∠ $90'_u$	$91'_u$	M°. 205	58 55 30.0		58 55 30.0
∠ $91'_u$	$90'_u$	M°. 205	41 24 0.0		41 24 0.0
			180 0 0.0		180 0 0.0

Cal. por J. Gonzáles Moreno.
Revis. por M. Alvarado.

LONGITUDES LINEALES DE LOS LADOS.

Lados.	Longitudes.	Lados.	Longitudes.	Lados.	Longitudes	Lados.	Longitudes.
Base	419.753	$10_m - 11_m$	564.75	$22_u - 23_u$	230.76	$35_u - 36_u$	529.47
e E. $B_1 - 1_m$	423.01	$11_m - 12_u$	456.80	$23_u - 23_m$	210.12	$34_m - 36_u$	248.54
e O. $B_1 - 1_m$	442.21	$11_u - 12_u$	205.21	$22_m - 23_m$	169.52	$33_m - 34_m$	176.25
e O. $B_1 - 1'_m$	429.41	$12_m - 12_u$	296.01	$23_m - 24_u$	280.94	$34_m - 37_u$	407.14
$1'_m - 1_m$	430.38	$11_m - 12_m$	355.88	$23_u - 24_u$	185.01	$36_u - 37_u$	357.42
M° VI $- 1_m$	444.09	$12_m - 13_u$	317.86	$24_u - 24_m$	301.50	$35_m - 37_u$	336.99
e O. B_1 — M° VI	427.87	$12_u - 13_u$	287.98	$23_m - 24_m$	377.87	$34_m - 35_m$	492.61
$1_m - 1_u$	410.35	$13_m - 13_u$	296.90	$24_m - 25_u$	499.39	$35_m - 38_u$	308.82
e E. $B_1 - 1_u$	362.97	$12_m - 13_m$	328.32	$24_u - 25_u$	506.57	$37_u - 38_u$	457.66
$1_m - 2_u$	326.27	$13_m - 14_u$	275.83	$25_m - 25_u$	336.26	$36_m - 38_u$	610.40
$1_u - 2_u$	393.95	$13_u - 14_u$	281.40	$24_m - 25_m$	361.22	$35_m - 36_m$	633.48
$2_m - 2_u$	503.44	$14_m - 14_u$	304.96	$25_u - 26_m$	285.44	$36_m - 39_u$	300.74
$1_m - 2_m$	530.05	$13_m - 14_m$	352.22	$25_m - 26_m$	242.45	$38_u - 39_u$	471.68
$2_m - 3_u$	339.31	$14_m - 15_u$	442.42	$26_u - 26_m$	451.12	$36_m - 40_u$	348.45
$2_u - 3_u$	550.31	$14_u - 15_u$	578.53	$25_u - 26_u$	402.27	$39_u - 40_u$	341.07
$3_m - 3_u$	325.48	$15_m - 15_u$	383.16	$27_m - 26_u$	256.05	$37_m - 40_u$	243.86
$2_m - 3_m$	258.11	$14_m - 15_m$	578.14	$26_m - 27_m$	296.42	$36_m - 37_m$	391.73
$3_m - 4_u$	394.09	$15_m - 16_u$	637.51	$27_m - 27_n$	336.19	$37_m - 41_u$	233.83
$3_u - 4_u$	391.43	$15_u - 16_u$	765.67	$26_u - 27_u$	168.61	$40_u - 41_u$	289.06
$4_m - 4_u$	267.38	$16_m - 16_u$	450.54	$27_u - 28_m$	217.96	$38_m - 41_u$	205.38
$3_m - 4_m$	237.37	$15_m - 16_m$	770.02	$27_m - 28_m$	253.88	$37_m - 38_m$	244.41
$4_m - 5_u$	403.44	$16_m - 17_u$	673.31	$28_u - 28_m$	371.64	$38_m - 42_u$	224.36
$4_u - 5_u$	275.08	$16_u - 17_u$	843.47	$27_u - 28_u$	252.15	$41_u - 42_u$	190.24
$5_m - 5_u$	251.63	$17_m - 17_u$	536.79	$28_u - 29_m$	166.55	$39_m - 42_u$	252.07
$4_m - 5_m$	240.66	$16_m - 17_m$	774.79	$28_m - 29_m$	346.85	$38_m - 39_m$	312.16
$5_m - 6_u$	453.73	$17_m - 18_u$	588.50	$29_u - 29_m$	246.25	$39_m - 43_u$	274.90
$5_u - 6_u$	307.22	$17_n - 18_u$	705.18	$28_n - 29_u$	144.19	$42_u - 43_u$	329.77
$6_m - 6_u$	251.56	$18_n - 18_m$	364.81	$29_n - 30_m$	166.12	$40_m - 43_u$	193.37
$5_m - 6_m$	307.41	$17_m - 18_m$	438.72	$29_m - 30_m$	302.85	$39_m - 40_m$	256.34
$6_m - 7_u$	496.17	$18_m - 19_u$	478.92	$30_u - 30_m$	289.59	$40_m - 44_u$	234.53
$6_u - 7_u$	354.20	$18_u - 19_u$	387.42	$29_u - 30_u$	247.22	$43_u - 44_u$	224.62
$7_u - 7_m$	258.11	$19_u - 19_m$	360.12	$30_u - 31_m$	283.32	$41_m - 44_u$	223.04
$6_m - 7_m$	343.91	$18_m - 19_m$	407.25	$30_m - 31_m$	491.28	$40_m - 41_m$	200.32
$7_m - 8_u$	507.76	$19_m - 20_u$	397.65	$31_u - 31_m$	202.81	$41_m - 45_u$	280.62
$7_u - 8_u$	348.66	$19_n - 20_u$	214.91	$30_u - 31_u$	331.13	$44_u - 45_u$	231.34
$8_u - 8_m$	269 32	$19_m - 20_m$	451.01	$32_u - 31_m$	291.72	$42_m - 45_u$	250.91
$7_m - 8_m$	400.93	$19_m - 20_m$(base)	450.582	$31_u - 32_u$	209.40	$41_m - 42_m$	232.76
$8_m - 9_u$	479.98	$20_u - 20_m$	264.31	$32_u - 33_u$	360.34	$42_m - 46_u$	405.98
$8_u - 9_u$	354.85	$19_m - 20_u$	397.28	$31_m - 33_u$	504.65	$45_u - 46_u$	295.33
$9_m - 9_u$	302.08	$20_m - 21_u$	214.81	$31_m - 34_u$	530.16	$43_m - 46_u$	314.76
$8_m - 9_m$	390.12	$20_n - 21_u$	298.86	$33_u - 34_u$	409.63	$42_m - 43_m$	255.76
$9_m - 10_u$	486.61	$21_m - 21_u$	207.20	$32_m - 34_u$	585.57	$43_m - 47_u$	429.13
$9_u - 10_u$	394.01	$20_m - 21_m$	238.72	$31_m - 32_m$	431.37	$46_u - 47_u$	303.40
$10_u - 10_m$	338.56	$21_m - 22_u$	311.72	$32_m - 35_u$	470.04	$43_m - 47_u$	429.55
$9_m - 10_m$	355.51	$21_u - 22_u$	346.76	$34_u - 35_u$	448.44	$46_u - 43_m$	315.07
$10_m - 11_n$	645.89	$22_u - 22_m$	219.86	$33_m - 35_u$	489.11	$44_m - 47_u$	290.20
$10_u - 11_n$	540.80	$21_m - 22_m$	334.18	$32_m - 33_m$	408.27	$43_m - 44_u$	234.88
$11_u - 11_m$	406.99	$22_m - 23_u$	275.74	$33_m - 36_u$	280.41	$45_m - 47_u$	379.32

LONGITUDES LINEALES DE LOS LADOS—*Continuación.*

Lados.	Longitudes.	Lados.	Longitudes.	Lados.	Longitudes.	Lados.	Longitudes.
$44_m - 45_m$	357.65	$55_m - 60_u$	446.42	$71_u - 72_u$	751.24	$83_u - 77_m$	508.78
$45_m - 48_u$	392.50	$54_m - 55_m$	643.54	$66_m - 72_u$	486.15	$76_m - 77_m$	588.67
$47_u - 48_u$	429.33	$55_m - 61_u$	262.60	$65_m - 66_m$	457.97	$77_m - 84_u$	314.94
$46_m - 48_u$	517.12	$60_u - 61_u$	345.15	$67_m - 72_u$	437.50	$83_u - 84_u$	676.03
$45_m - 46_m$	754.64	$56_m - 61_u$	341.49	$66_m - 67_m$	786.22	$78_m - 84_u$	322.74
$46_m - 49_u$	259.67	$55_m - 56_m$	523.62	$67_m - 73_u$	309.51	$77_m - 78_m$	415.99
$48_u - 49_u$	309.70	$56_m - 62_u$	185.52	$72_u - 73_u$	458.35	$78_m - 85_u$	218.57
$46_m - 50_u$	464.94	$61_u - 62_u$	404.27	$68_m - 73_u$	300.49	$84_u - 85_u$	506.91
$49_u - 50_u$	276.93	$57_m - 62_u$	211.96	$67_m - 68_m$	438.18	$79_m - 85_u$	298.45
$50_u - 47_m$	376.54	$56_m - 57_m$	250.98	$68_m - 74_u$	343.42	$78_m - 79_m$	384.18
$46_m - 47_m$	673.93	$57_m - 63_u$	456.52	$73_u - 74_u$	309.56	$79_m - 86_u$	164.20
$51_u - 47_m$	487.26	$62_u - 63_u$	538.77	$74_u - 68_m$	343.20	$86_u - 85_u$	377.37
$50_u - 51_u$	636.39	$58_m - 63_u$	494.55	$68_m - 73_u$	300.30	$86_u - 80_m$	340.33
$48_m - 51_u$	310.39	$57_m - 58_m$	816.65	$69_u - 74_u$	268.81	$79_m - 80_m$	351.13
$47_m - 48_m$	533.74	$58_m - 64_u$	328.61	$68_m - 69_m$	366.04	$86'_u - 80_m$	147.33
$52_u - 48_m$	277.71	$63_u - 64_u$	664.43	$69_m - 75_u$	418.19	$86u - 86'_u$	325.01
$51_u - 52_u$	454.85	$59_m - 64_u$	452.74	$74_u - 75_u$	497.42	$80m - 87_u$	192.78
$48_m - 53_u$	496.48	$58_m - 59_m$	695.10	$70_m - 75_u$	362.27	$86'_u - 87_u$	229.91
$52_u - 53_u$	336.10	$59_m - 65_u$	317.45	$69_m - 70_m$	592.87	$81m - 87_u$	265.51
$49_m - 53_u$	441.73	$64_u - 65_u$	653.68	$70_m - 76_u$	264.22	$80m - 81_m$	320.01
$48_m - 49_m$	318.96	$60_m - 65_u$	435.18	$75_u - 76_u$	374.16	$81m - 88_u$	138.09
$49_m - 54_u$	219.18	$59_m - 60_m$	551.51	$71_m - 76_u$	497.98	$87u - 88_u$	315.02
$53_u - 54_u$	426.69	$60_m - 66_u$	432.33	$70_m - 71_m$	496.15	$81'u - 88u$	272.12
$54_u - 50_m$	428.27	$65_u - 66_u$	693.49	$71_m - 77_u$	259.55	$81m - 81'_m$	288.50
$49_m - 50_m$	480.86	$61_m - 66_u$	511.57	$76_u - 77_u$	647.07	$82m - 88_u$	529.79
$50_m - 55_u$	248.35	$60_m - 61_m$	529.34	$72_m - 77_u$	478.57	$81'm - 82_m$	341.46
$54_u - 55_u$	329.75	$61_m - 67_u$	521.84	$71_m - 72_m$	599.66	$82m - 89_u$	248.65
$50_m - 56_u$	429.73	$66_u - 67_u$	743.17	$72_m - 78_u$	308.74	$88u - 89_u$	650.54
$55_u - 56_u$	301.15	$62_m - 67_u$	570.21	$77_u - 78_u$	478.39	$83m - 89_u$	363.07
$56_u - 51_m$	430.78	$61_m - 62_m$	548.51	$73_m - 78_u$	444.23	$82m - 83_m$	549.96
$50_m - 51_m$	701.11	$62_m - 68_m$	403.66	$73_m - 72_m$	509.11	$83m - 90_u$	429.33
$51_m - 57_u$	407.26	$67_u - 68_u$	693.23	$73_m - 79_u$	282.02	$90u - 89_u$	607.96
$56_u - 57_u$	629.56	$68_u - 63_m$	389.33	$78_u - 79_u$	536.81	$84m - 90_u$	391.63
$52_m - 57_u$	364.02	$62_m - 63_m$	371.46	$74_m - 79_u$	400.26	$83m - 86_m$	730.50
$51_m - 52_m$	483.73	$63_m - 69_u$	215.88	$73_m - 74_m$	502.01	$90u - 91_u$	912.29
$52_m - 58_u$	304.96	$68_u - 69_u$	481.03	$74_m - 80_u$	456.57	$84m - 91_u$	645.56
$57_u - 58_u$	284.47	$63_m - 70_u$	212.54	$79_u - 80_u$	673.72	$90u - 91'_u$	858.39
$53_m - 58_u$	322.92	$69_u - 70_u$	257.22	$75_m - 80_u$	540.86	$91'u - 91_u$	888.72
$52_m - 53_m$	337.78	$64_m - 70_u$	271.43	$74_m - 75_m$	846.64	$91'n - 90'_u$	430.21
$53_m - 59_u$	265.79	$63_m - 64_m$	381.65	$75_m - 81_u$	431.50	$90'u - 90_u$	728.99
$58_u - 59_u$	285.56	$64_m - 71_u$	247.50	$80_u - 81_u$	471.68	$90'u - M^o\ 205$	374.54
$54_m - 59_u$	480.29	$70_u - 71_u$	330.78	$76_m - 81_u$	663.90	$M^o\ 205 - 91'_u$	289.19
$53 - 54_m$	535.62	$65_m - 71_u$	289.18	$75_m - 76_m$	1031.21		
$54m - 60_u$	309.32	$64_m - 65_m$	337.40	$76_m - 83_u$	337.00		
$59_u - 60_u$	557.82	$65_m - 72_u$	778.70	$81_u - 83_u$	855.44		

TRIANGULACIÓN EN LAS MÁRGENES DEL RÍO COLORADO.

Azimutes de los lados de los triángulos.

			Directo.				Inverso.			
			°	′	″		°	′	″	
△. e.E.B	— △.	e.O.Base	S.	85	21	42.0	O.	N.	85	21	42.0	E.
△. e.O.B	— △.	1_m	S.	35	55	45.5	E.	N.	35	55	45.5	O.
△. e.O.B	— △.	$1'_m$	S.	23	13	28.7	O.	N.	23	13	28.7	E.
△. e.O.B	— △.	M° 207	S.	85	37	26.2	O.	N.	85	37	26.2	E.
△. e.E.B	— △.	1_m	S.	22	03	39.5	O.	N.	22	03	39.5	E.
△. e.E.B	— △.	1_u	S.	40	19	58.9	E.	N.	40	19	58.9	O.
△. 1_u	— △.	1_m	S.	73	40	25.3	O.	N.	73	40	25.3	E.
△. 1_m	— △.	2_u	S.	42	51	54.7	E.	N.	42	51	54.7	O.
△. 2_u	— △.	2_m	S.	61	02	27.8	O.	N.	61	02	27.8	E.
△. 2_m	— △.	3_u	S.	40	03	17.2	E.	N.	40	03	17.2	O.
△. 3_u	— △.	3_m	N.	85	41	19.7	O.	S.	85	41	19.7	E.
△. 3_m	— △.	4_u	S.	20	40	7.2	E.	N.	20	40	07.2	O.
△. 4_u	— △.	4_m	N.	56	35	17.2	O.	S.	56	35	17.2	E.
△. 4_m	— △.	5_u	S.	13	54	07.2	E.	N.	13	54	07.2	O.
△. 5_u	— △.	5_m	N.	47	59	04.7	O.	S.	47	59	04.7	E.
△. 5_m	— △.	6_u	S.	7	56	19.7	E.	N.	7	56	19.7	O.
△. 6_u	— △.	6_m	N.	48	01	33.0	O.	S.	48	01	33.0	E.
△. 6_m	— △.	7_u	S.	5	30	45.5	E.	N.	05	30	45.5	O.
△. 7_u	— △.	7_m	N.	46	05	29.7	O.	S.	46	05	29.7	E.
△. 7_m	— △.	8_u	S.	6	48	19.7	E.	N.	6	48	19.7	O.
△. 8_u	— △.	8_m	N.	58	28	41.3	O.	S.	58	28	41.3	E.
△. 8_m	— △.	9_u	S.	11	40	56.6	E.	N.	11	40	56.6	O.
△. 9_u	— △.	9_m	N.	65	55	39.1	O.	S.	65	55	39.1	E.
△. 9_m	— △.	10_u	S.	12	13	31.6	E.	N.	12	13	31.6	O.
△. 10_u	— △.	10_m	N.	58	54	29.8	O.	S.	58	54	29.8	E.
△. 10_m	— △.	11_u	S.	2	05	05.6	E.	N.	2	05	05.6	O.
△. 11_u	— △.	11_m	N.	61	57	35.6	O.	S.	61	57	35.6	E.
△. 11_m	— △.	12_u	S.	35	15	58.1	E.	N.	35	15	58.1	O.
△. 12_u	— △.	12_m	N.	86	25	00.6	O.	S.	86	25	00.6	E.
△. 12_m	— △.	13_u	S.	30	35	58.1	E.	N.	30	35	58.1	O.
△. 13_u	— △.	13_m	S.	84	56	34.2	O.	N.	84	56	34.2	E.
△. 13_m	— △.	14_u	S.	36	20	15.8	E.	N.	36	20	15.8	O.
△. 14_u	— △.	14_m	S.	69	10	59.2	O	N.	69	10	59.2	E.
△. 14_m	— △.	15_u	S.	11	00	33.3	E.	N.	11	00	33.3	O.
△. 15_u	— △.	15_m	S.	80	27	24.2	O.	N.	80	27	24.2	E.
△. 15_m	— △.	16_u	S.	5	43	00.8	E.	N.	5	43	00.8	O.
△. 16_u	— △.	16_m	S.	85	55	36.7	O.	N.	85	55	36.7	E.
△. 16_m	— △.	17_u	S.	1	08	14.2	O.	N.	1	08	14.2	E.
△. 17_u	— △.	17_m	N.	77	35	55.8	O.	S.	77	35	55.8	E.
△. 17_m	— △.	18_u	S.	00	08	25.8	E.	N.	00	08	25.8	O.
△. 18_u	— △.	18_m	N.	48	12	28.3	O.	S.	48	12	28.3	E.
△. 18_m	— △.	19_u	S.	04	22	01.7	O.	N.	4	22	01.7	E.
△. 19_u	— △.	19_m	N.	51	34	15.8	O.	S.	51	34	15.8	E.
△. 19_m	— △.	20_u	S.	19	05	55.8	E.	N.	19	05	55.8	O.
△. 20_u	— △.	20_m	S.	77	38	49.2	O.	N.	77	38	49.2	E.
△. 20_m	— △.	21_u	S.	25	56	40.8	E.	N.	25	56	40.8	O.

			Directo. ° ′ ″		Inverso. ° ′ ″	
△.	21_u	— △. 21_m	S. 85 11 11.7	O.	N. 85 11 11.7	E.
△.	21_m	— △. 22_u	S. 13 39 23.3	E.	N. 13 39 23.3	O.
△.	22_u	— △. 22_m	N. 89 22 12.5	O.	S. 89 22 12.5	E.
△.	22_m	— △. 23_u	S. 35 17 00.0	E.	N. 35 17 00.0	O.
△.	23_u	— △. 23_m	N. 73 10 37.5	O.	S. 73 10 37.5	E.
△.	23_m	— △. 24_u	S. 31 59 25.0	E.	N. 31 59 25.0	O.
△.	24_u	— △. 24_m	S. 67 11 42.5	O.	N. 67 11 42.5	E.
△.	24_m	— △. 25_u	S. 38 56 17.5	E.	N. 38 56 17.5	O.
△.	25_u	— △. 25_m	N. 85 14 44.2	O.	S. 85 14 44.2	E.
△.	25_u	— △. 26_m	S. 49 45 55.8	O.	N. 49 45 55.8	E.
△.	26_m	— △. 26_u	S. 68 48 23.4	E.	N. 68 48 23.4	O.
△.	26_u	— △. 27_m	S. 72 51 30.7	O.	N. 72 51 30.7	E.
△.	27_m	— △. 27_u	S. 77 51 14.3	E.	N. 77 51 14.3	O.
△.	27_u	— △. 28_m	S. 53 06 30.7	O.	N. 53 06 30.7	E.
△.	28_m	— △. 28_u	S. 85 45 09.3	E.	N. 85 45 09.3	O.
△.	28_u	— △. 29_m	S. 25 48 40.7	O.	N. 25 48 40.7	E.
△.	29_m	— △. 29_u	N. 60 19 30.7	E.	S. 60 19 30.7	O.
△.	29_u	— △. 30_m	S. 32 06 51.0	E.	N. 32 06 51.0	O.
△.	30_m	— △. 30_u	N. 26 22 24.0	E.	S. 26 22 24.0	O.
△.	30_u	— △. 31_m	N. 88 17 47.3	E.	S. 88 17 47.3	O.
△.	31_m	— △. 31_u	N. 7 34 22.7	O.	S. 7 34 22.7	E.
△.	31_m	— △. 32_u	N. 38 18 03.1	E.	S. 38 18 03.1	O.
△.	31_m	— △. 33_u	N. 82 49 23.1	E.	S. 82 49 23.1	O.
△.	31_m	— △. 34_u	S. 50 37 11.9	E.	N. 50 37 11.9	O.
△.	34_u	— △. 32_m	S. 84 13 48.1	O.	N. 84 13 48.1	E.
△.	32_m	— △. 35_u	S. 46 59 19.4	E.	N. 46 59 19.4	O.
△.	35_u	— △. 33_m	S. 82 34 55.6	O.	N. 82 34 55.6	E.
△.	33_m	— △. 36_u	S. 15 16 44.4	E.	N. 15 16 44.4	O.
△.	36_u	— △. 34_m	N. 53 36 41.1	O.	S. 53 36 41.1	E.
△.	34_m	— △. 37_u	S. 6 50 47.0	O.	N. 6 50 47.0	E.
△.	37_u	— △. 35_m	N. 75 28 33.0	O.	S. 75 28 33 0	E.
△.	35_m	— △. 38_u	S. 14 40 07.0	O.	N. 14 40 07.0	E.
△.	38_u	— △. 36_m	N. 65 08 48.0	O.	S. 65 08 48.0	E.
△.	36_m	— △. 39_u	S. 16 04 48.0	E.	N. 16 04 48.0	O.
△.	36_m	— △. 40_u	S. 46 48 02.0	O.	N. 46 48 02.0	E.
△.	40_u	— △. 37_m	N. 33 54 33.0	O.	S. 33 54 33.0	E.
△.	37_m	— △. 41_u	S. 40 31 59.5	O.	N. 40 31 59.5	E.
△.	41_u	— △. 38_m	N. 26 43 53.0	O.	S. 26 43 53.0	E.
△.	38_m	— △. 42_u	S. 25 35 37.0	O.	N. 25 35 37.0	E.
△.	42_u	— △. 39_m	N. 56 02 40.5	O.	S. 56 02 40.5	E.
△.	39_m	— △. 43_u	S. 21 17 49.5	O.	N. 21 17 49.5	E.
△.	43_u	— △. 40_m	N. 42 19 03.8	O.	S. 42 19 03.8	E.
△.	40_m	— △. 44_u	S. 20 08 21.2	O.	N. 20 08 21.2	E.
△.	44_u	— △. 41_m	N. 31 43 13.8	O.	S. 31 43 13.8	E.
△.	41_m	— △. 45_u	S. 21 29 16.3	O.	N. 21 29 16.3	E.
△.	45_u	— △. 42_m	N. 30 04 53.7	O.	S. 30 04 53.7	E.
△.	42_m	— △. 46_u	S. 16 17 41.3	O.	N. 16 17 41.3	E.
△.	46_u	— △. 43_m	N. 22 45 13.7	O.	S. 22 45 13.7	E.
△.	43_m	— △. 47_u	S. 22 12 06.3	O.	N. 22 12 06.3	E.

				Directo.					Inverso.			
				°	′	″			°	′	″	
△.	47_u	— △.	44_m	N.	8	51 40.4	O	S.	8	51	40.4	E.
△.	47_u	— △.	45_m	N.	71	47 32.9	O.	S.	71	47	32.9	E.
△.	45_m	— △.	48_u	S.	4	13 22.9	E.	N.	4	13	22.9	O.
△.	48_u	— △.	46_m	S.	64	23 34.6	O.	N.	64	23	34.6	E.
△.	46_m	— △.	49_u	S.	88	26 11.2	E.	N.	88	26	11.2	O.
△.	46_m	— △.	50_u	S.	57	24 23.7	E.	N.	57	24	23.7	O.
△.	50_u	— △.	47_m	S.	16	38 28.8	O.	N.	16	38	28.8	E.
△.	47_m	— △.	51_u	S.	69	19 46.2	E.	N.	69	19	46.2	O.
△.	51_u	— △.	48_m	S.	29	58 16 3	O.	N.	29	58	16.3	E.
△.	48_m	— △.	52_u	S.	48	51 05.4	E.	N.	48	51	05.4	O.
△.	48_m	— △.	53_u	S.	8	39 45.4	E.	N.	8	39	45.4	O.
△.	53_u	— △.	49_m	N.	47	52 03.7	O.	S.	47	52	03.7	E.
△.	49_m	— △.	54_u	S.	23	44 16.3	O.	N.	23	44	16.3	E.
△.	54_u	— △.	50_m	N.	63	36 27.0	O.	S.	63	36	27.0	E.
△.	50_m	— △.	55_u	S.	15	22 54.5	E.	N.	15	22	54.5	O.
△.	50_m	— △.	56_u	S.	27	47 45.5	O.	N.	27	47	45.5	E.
△.	56_u	— △.	51_m	N.	81	19 54.5	O.	S.	81	19	54.5	E.
△.	51_m	— △.	57_u	S.	16	01 13.0	O.	N.	16	01	13.0	E.
△.	57_u	— △.	52_m	N.	61	23 24.5	O.	S.	61	26	24.5	E.
△.	52_m	— △.	58_u	S.	12	04 42.0	E.	N.	12	04	42.0	O.
△.	58_u	— △.	53_m	N.	77	05 44.5	O.	S.	77	05	44.5	E.
△.	53_m	— △.	59_u	S.	20	03 04.5	E.	N.	20	03	04.5	O.
△.	59_u	— △.	54_m	S.	73	11 22.2	O.	N.	73	11	22.2	E.
△.	54_m	— △.	60_u	S.	19	44 30.3	E.	N.	19	44	30.3	O.
△.	60_u	— △.	55_m	S.	44	41 37.2	O.	N.	44	41	37.2	E.
△.	55_m	— △.	61_u	S.	84	48 07.8	E.	N.	84	48	07.8	O.
△.	61_u	— △.	56_m	S.	24	24 32.8	E.	N.	24	24	32.8	O.
△.	56_m	— △.	62_u	N.	71	12 24.7	E.	S.	71	12	24.7	O.
△.	62_u	— △.	57_m	S.	6	47 18.6	E.	N.	6	47	18.6	O.
△.	57_m	— △.	63_u	S.	85	47 03.6	E.	N.	85	47	03.6	O.
△.	63_u	— △.	58_m	S.	24	03 48.6	E.	N.	24	03	48.6	O.
△.	58_m	— △.	64_u	N.	81	48 38.9	E.	S.	81	48	38.9	O.
△.	64_u	— △.	59_m	S.	43	04 53.6	E.	N.	43	04	53.6	O.
△.	59_m	— △.	65_u	N.	71	56 01.4	E.	S.	71	56	01.4	O.
△.	65_u	— △.	60_m	S.	20	58 21.1	E.	N.	20	58	21.1	O.
△.	60_m	— △.	66_u	N.	85	10 18.9	E	S.	85	10	18.9	O.
△.	66_u	— △.	61_m	S.	17	33 01.4	O.	N.	17	33	01.4	E.
△.	61_m	— △.	67_u	S.	70	29 13.6	E.	N.	70	29	13.6	O.
△.	67_u	— △.	62_m	S.	49	24 18.9	O	N.	49	24	18.9	E.
△.	62_m	— △.	68_u	S.	41	32 08.6	E.	N.	41	32	08.6	O.
△.	68_u	— △.	63_m	S.	82	38 08.9	O.	N.	82	38	08.9	E.
△.	63_m	— △.	69_u	S.	4	01 46.4	O.	N.	4	01	46.4	E.
△.	63_m	— △.	70_u	S.	77	49 08.9	O.	N.	77	49	08.9	E.
△.	70_u	— △.	64_m	N.	25	36 56.1	O.	S.	25	36	56.1	E.
△.	64_m	— △.	71_u	S.	53	26 18.9	O.	N.	53	26	18.9	E.
△.	71_u	— △.	65_m	N.	24	02 11.1	O.	S.	24	02	11.1	E.
△.	65_m	— △.	72_u	S.	49	45 51.4	O.	N.	49	45	51.4	E.
△.	72_u	— △.	66_m	N.	16	29 13.9	E.	S.	16	29	13.9	O.
△.	72	— △.	67_m	S.	79	53 56.4	O.	N.	79	53	56.4	E.

	X Abcisas. m		Y Ordenadas. m	
△. 41_m	4973.96	+	10765.54	—
△. 45_u	5076.75	+	11026.67	—
△. 42_m	5202.52	+	10809.55	—
△. 46_u	5316.43	+	11199.23	—
△. 43_m	5438.17	+	10908.97	—
△. 47_u	5600.32	+	11306.28	—
△. 44_m	5644.33	+	11019.54	—
△. 45_m	5960.65	+	11187.76	—
△. 48_u	5931.75	+	11579.19	—
△. 46_m	6398.08	+	11802.69	—
△. 49_u	6138.51	+	11809.78	—
△. 50_u	6006.36	+	12053.15	—
△. 47_m	6114.19	+	12413.92	—
△. 51_u	5658.30	+	12585.90	—
△. 48_m	5813.36	+	12854.79	—
△. 52_u	5604.24	+	13037.55	—
△. 53_u	5738.58	+	13345.61	—
△. 49_m	6066.17	+	13049.28	—
△. 54_u	6154.40	+	13249.92	—
△. 58_m	6546.99	+	13055.10	—
△. 55_u	6481.12	+	13294.55	—
△. 56_u	6747.39	+	13435.25	—
△. 51_m	7173.25	+	13370.32	—
△. 57_u	7285.65	+	13761.76	—
△. 52_m	7605.38	+	13587.73	—
△. 58_u	7541.59	+	13885.95	—
△. 53_m	7856.34	+	13813.83	—
△. 59_u	7765.21	+	14063.51	—
△. 54_m	8224.98	+	14202.42	—
△. 60_u	8120.50	+	14493.56	—
△. 55_m	8434.48	+	14810.92	—
△. 61_u	8172.96	+	14834.71	—
△. 56_m	8031.84	+	15145.61	—
△. 62_u	7856.19	+	15087.20	—
△. 57_m	7831.13	+	15297.67	—
△. 63_u	7375.84	+	15341.22	—
△. 58_m	7174.19	+	15782.79	—
△. 64_u	6848.93	+	15735.98	—
△. 59_m	6539.69	+	10066.66	—
△. 65_u	6237.89	+	15968.22	—
△. 60_m	6082.13	+	16374.57	—
△. 66_u	5651.33	+	16338.18	—
△. 61_m	5805.59	+	16825.93	—
△. 67_u	5313.73	+	17000.23	—
△. 62_m	5746.71	+	17371.27	—
△. 68_u	5479.04	+	17673.43	—
△. 63_m	5865.16	+	17722.52	—
△. 69_u	5880.33	+	17937.86	—
△. 70_u	6072.91	+	17767.36	—
△. 64_m	6190.26	+	17522.61	—
△. 71_u	6389.06	+	17670.04	—
△. 65_m	6506.85	+	17405.93	—
△. 72_u	7101.31	+	17908.92	—
△. 66_m	6963.34	+	17442.75	—
△. 67_m	7532.03	+	17985.65	—
△. 73_u	7393.23	+	18262.69	—
△. 68_m	7662.57	+	18395.55	—
△. 74_u	7367.20	+	18570.76	—
△. 69_m	7568.09	+	18749.36	—
△. 75_u	7289.70	+	19062.10	—
△. 70_m	7530.32	+	19332.93	—
△. 76_u	7287.23	+	19436.26	—
△. 71_m	7599.13	+	19824.29	—
△. 77_u	7478.88	+	20054.26	—
△. 72_m	7832.52	+	20376.89	—
△. 78_u	7561.94	+	20525.38	—
△. 73_m	7821.78	+	20885.69	—
△. 79_u	7600.71	+	21060.79	—
△. 74_m	7831.81	+	21387.60	—
△. 80_u	7530.77	+	21730.87	—
△. 75_m	7740.74	+	22229.32	—
△. 81_u	7316.44	+	22151.11	—
△. 76_m	6741.19	+	22482.46	—
△. 83_u	6470.99	+	22281.08	—
△. 77_m	6198.58	+	22710.74	—
△. 84_u	5893.49	+	22632.55	—
△. 78_m	5860.86	+	22953.63	—
△. 85_u	5699.22	+	23100.76	—
△. 79_m	5881.25	+	23337.27	—
△. 86_u	5782.87	+	23469.74	—
△. 80_m	6086.76	+	23621.98	—
△. $86'_u$	5982.02	+	23725.59	—
△. 87_u	6207.07	+	23772.61	—
△. 81_m	6405.75	+	23596.48	—
△. 88_u	6510.18	+	23686.83	—
△. $81'_m$	6659.00	+	23458.96	—
△. 82_m	6998.51	+	23483.78	—
△. 89_u	7160.58	+	23673.22	—
△. 83_m	7523.04	+	23652.21	—
△ 90_u	7767.71	+	24004.95	—
△. 84_m	8159.29	+	24010.17	—
△. $91'_u$	8485.04	+	24567.52	—
△ $91'_u$	7643.49	+	24853.21	—
△. $90'_u$	7315.06	+	24575.36	—
△. Mº nº 205	7369.53	+	24945.86	—

Calc. por J. González Moreno.
Revis. por M. Alvarado.

TRIANGULACIÓN EN LAS MÁRGENES DEL RÍO COLORADO.

Tabla de las coordenadas de los vértices tomando por origen el Monumento Nº 207 y por ejes la meridiana astronómica y su perpendicular.

	X Abcisas. m	Y Ordenadas. m
△. Mº nº 207	0.00	0.00
△. e. 0. Base	426.62 —	32.65 +
△. $1'_m$	257.32 —	361.96 —
△. e. E. Base	845.00 —	66.59 +
△. 1_u	1079.93 —	210.10 —
△. 1_m	686.23 —	325.45 —
△. 2_u	908.19 —	564.59 —
△. 2_m	467.69 —	808.36 —
△. 3_u	686.05 —	1068.08 —
△. 3_m	361.55 —	1043.61 —
△. 4_u	500.86 —	1412.91 —
△. 4_m	277.67 —	1265.68 —
△. 5_u	374.38 —	1657.30 —
△. 5_m	187.42 —	1492.87 —
△. 6_u	250.09 —	1942.21 —
△. 6_m	63.11 —	1773.91 —
△. 7_u	110.78 —	2267.79 —
△. 7_m	75.17 +	2088.79 —
△. 8_u	15.00 +	2592.98 —
△. 8_m	244.58 +	2452.17 —
△. 9_u	147.39 +	2922.21 —
△. 9_m	423.21 +	2798.99 —
△. 10_u	319.74 +	3276.53 —
△. 10_m	609.67 +	3101.69 —
△. 11_u	586.17 +	3747.15 —
△. 11_m	945.38 +	3555.83 —
△. 12_u	681.63 +	3928.81 —
△. 12_m	977.06 +	3910.31 —
△. 13_u	815.26 +	4183.90 —
△. 13_m	1110.99 +	4210.07 —
△. 14_u	947.55 +	4432.27 —
△. 14_m	1232.60 +	4540.65 —
△. 15_u	1148.11 +	4974.92 —
△. 15_m	1526.47 +	5038.53 —
△. 16_u	1462.97 +	5672.85 —
△. 16_m	1912.38 +	5704.85 —
△. 17_u	1928.74 +	6378.02 —
△. 17_m	2450.00 +	6262.74 —
△. 18_u	2448.56 +	6851.22 —
△. 18_m	2720.55 +	6608.10 —
△. 19_u	2757.02 +	7085.63 —
△. 19_m	3039.12 +	6861.80 —
△. 20_u	2909.00 +	7237.49 —
△. 20_m	3167.19 +	7294.09 —
△. 21_u	3073.21 +	7487.25 —
△. 21_m	3271.69 +	7504.64 —
△. 22_u	3206.09 +	7807.55 —
△. 22_m	3425.93 +	7805.12 —
△. 23_u	3266.66 +	8030.21 —
△. 23_m	3467.78 +	7969.40 —
△. 24_u	3318.95 +	8207.68 —
△. 24_m	3596.88 +	8324.54 —
△. 25_u	3283.02 +	8712.98 —
△. 25_m	3618.12 +	8685.11 —
△. 26_m	3500.93 +	8897.35 —
△. 26_u	3080.31 +	9060.44 —
△. 27_m	3324.99 +	9135.91 —
△. 27_u	2996.32 +	9206.65 —
△. 28_m	3170.64 +	9337.49 —
△. 28_u	2800.01 +	9365.02 —
△. 29_m	2872.52 +	9514.95 —
△. 29_u	2658.57 +	9393.04 —
△. 30_m	2570.26 +	9533.74 —
△. 30_u	2441.62 +	9274.29 —
△. 31_m	2158.43 +	9265.87 —
△. 31_u	2185.18 +	9064.82 —
△. 32_u	1978.42 +	9036.93 —
△. 33_u	1657.74 +	9202.82 —
△. 34_u	1748.65 +	9002.23 —
△. 32_m	2331.25 +	9661.70 —
△. 35_u	1987.55 +	9981.74 —
△. 33_m	2472.56 +	10044.91 —
△. 36_u	2398.67 +	10315.41 —
△. 34_m	2598.74 +	10167.96 —
△. 37_u	2647.27 +	10572.19 —
△. 35_m	2973.49 +	10487.68 —
△. 38_u	3051.69 +	10786.43 —
△. 36_m	3605.55 +	10529.88 —
△. 39_u	3532.25 +	10818.86 —
△. 40_u	3859.56 +	10768.41 —
△. 37_m	3295.61 +	10566.02 —
△. 41_u	4147.57 +	10743.73 —
△. 38_m	4239.85 +	10560.30 —
△. 42_u	4336.87 +	10762.64 —
△. 39_m	4545.96 +	10621.84 —
△. 43_u	4645.81 +	10877.97 —
△. 40_m	4776.00 +	10734.98 —
△. 44_u	4856.75 +	10955.17 —

				Directo. ° ′ ″			Inverso. ° ′ ″	
△.	67_m	— △.	73_u	S. 26 38 43.6	E.	N. 26 38 43.6	O.
△.	73_u	— △.	68_m	S. 63 40 28.9	O.	N. 63 40 28.9	E.
△.	68_m	— △.	74_u	S. 59 19 31.1	E.	N. 59 19 31.1	O.
△.	74_u	— △.	69_m	S. 48 21 43.9	O.	N. 48 21 43.9	E.
△.	69_m	— △.	75_u	S. 41 40 26.1	E.	N. 41 40 26.1	O.
△.	75_u	— △.	70_m	S. 41 37 11.4	O.	N. 41 37 11.4	E.
△.	70_m	— △.	76_u	S. 66 59 18.6	E.	N. 66 59 18.6	O.
△.	76_u	— △.	71_m	S. 38 48 38.9	O.	N. 38 48 38.9	E.
△.	71_m	— △.	77_u	S. 27 37 23.6	E.	N. 27 37 23.6	O.
△.	77_u	— △.	72_m	S. 47 38 36.4	O.	N. 47 38 36.4	E.
△.	72_m	— △.	78_u	S. 61 12 33.6	E.	N. 61 12 33.6	O.
△.	78_u	— △.	73_m	S. 35 47 51 4	O.	N. 35 47 51.4	E.
△.	73_m	— △.	79_u	S. 51 37 08.6	E.	N. 51 37 08.6	O.
△.	79_u	— △.	74_m	S. 35 15 56.4	O.	N. 35 15 56.4	E.
△.	74_m	— △.	80_u	S. 41 14 58.6	E.	N. 41 14 58.6	O.
△.	80_u	— △.	75_m	S. 22 50 28.9	O.	N. 22 50 28.9	E.
△.	75_m	— △.	81_u	N. 79 33 28.9	E.	S. 79 33 28.9	O.
△.	81_u	— △.	76_m	S. 60 03 33.6	E.	N. 60 03 33.6	O.
△.	76_m	— △.	83_u	N. 53 18 11.4	E.	S. 53 18 11.4	O.
△.	83_u	— △.	77_m	S. 32 22 28.6	E.	N. 32 22 28.6	O.
△.	77_m	— △.	84_u	N. 75 37 31.4	E.	S. 75 37 31.4	O.
△.	84_u	— △.	78_m	S. 5 48 06.1	E.	N. 5 48 06.1	O.
△.	78_m	— △.	85_u	S. 47 41 26.1	E.	N. 47 41 26.1	O.
△.	85_u	— △.	79^m	S. 37 34 58.9	O.	N. 37 34 58.9	E.
△.	79_m	— △.	86_u	S. 36 48 31.1	E.	N. 36 48 31.1	O.
△.	86_u	— △.	80_m	S. 63 14 23.9	O.	N. 63 14 23.9	E.
△.	80_m	— △.	$86'_u$	S. 45 18 38.6	E	N. 45 18 38.6	O.
△.	80_m	— △.	87_u	S. 38 36 51.4	O.	N. 38 36 51.4	E.
△.	87_u	— △.	81_m	N. 48 26 36.1	O.	S. 48 26 36.1	E.
△.	81_m	— △.	88_u	S. 49 08 06.1	O.	N. 49 08 06.1	E.
△.	88_u	— △.	$81'_m$	N. 33 04 18.6	O.	S. 33 04 18.6	E.
△.	88_u	— △.	82_m	N. 67 27 48.6	O.	S. 67 27 48.6	E.
△.	82_m	— △.	89_u	S. 40 22 18.9	O.	N. 40 22 18.9	E.
△.	89_u	— △.	83_m	N. 86 41 11.1	O.	S. 86 41 11.1	E.
△.	83_m	— △.	90_u	S. 34 44 03.9	O.	N. 34 44 03.9	E.
△.	90_u	— △.	84_m	S. 89 04 33.9	O.	N. 89 04 33.9	E.
△.	84_m	— △.	91_u	S. 30 18 13.8	O.	N. 30 18 13.8	E.
△.	91_u	— △.	$91'_u$	S. 71 14 56.1	E.	N. 71 14 56.1	O.
△.	91_u	— △.	90_u	N. 51 50 28.9	E.	S. 51 50 28.9	O.
△.	$91'_u$	— △.	90_u	N. 8 19 16.1	O.	S. 8 19 16.1	E.
△.	$91'_u$	— △.	$90'_u$	N. 49 45 39.9	E.	S. 49 45 39.9	O.
△.	$91'_u$	— △.	Mº 205	S. 71 18 50.1	E.	N. 71 18 50.1	O.

Notas: Con objeto de tener los lados de la cadena orientados astronómicamente se calcularon estos azimutes con el determinado con anterioridad en la brecha que hay entre los Monumentos Nos 206 y 207 y en cuyo lugar se midió la 1ª base de esta cadena.

No se llevó en cuenta la convergencia de meridianos para cada lado por no tener influencia por la pequeñez de los mismos y por extenderse la cadena de Norte á Sur.

Calc. por José González Moreno.
Revis. por M. Alvarado.

Cálculo de las diferencias de latitud y longitud entre los Monumentos 205 y 207, valiéndose de las coordenadas extremas de los vértices de la triangulación.

$$\text{tang } u = \frac{x}{y}, K = \frac{x}{\text{sen } u} = \frac{y}{\cos u},$$

$$-L' - L = B\,K\cos u + C\,k^2 \text{sen}^2 u, \qquad M' - M = \frac{A\,K \text{ sen } u}{\cos L'}$$

x = 7369.53 +	3.867438	3.867438
y = 24945.86 —	4.396998	4.396998
	9.470440	

U = 16° 27′ 29.5″ .... sen — 9.452270 cos — 9.981830

$$K = \begin{cases} 4.415168 & 4.415168 \\ 25011.0 \text{ m} & = 25011 \end{cases}$$

K cos u	4.396998	K sen u = x = 3.867438
B	+ 8.511396	A + 8.509302
	2.908394	2.376740
	809.83	cos. L' — 9.926065
x^2	0.09	2.450675
	809.92″	282.27″
$L' - L$ =	13′ 29.92″	M′ — M = 4′ 42.27″
Dif. de coordenadas por operaciones geodésicas	13 29.60	4 43.26
Diferencias.....	= 0.32″ +	0.99″ —

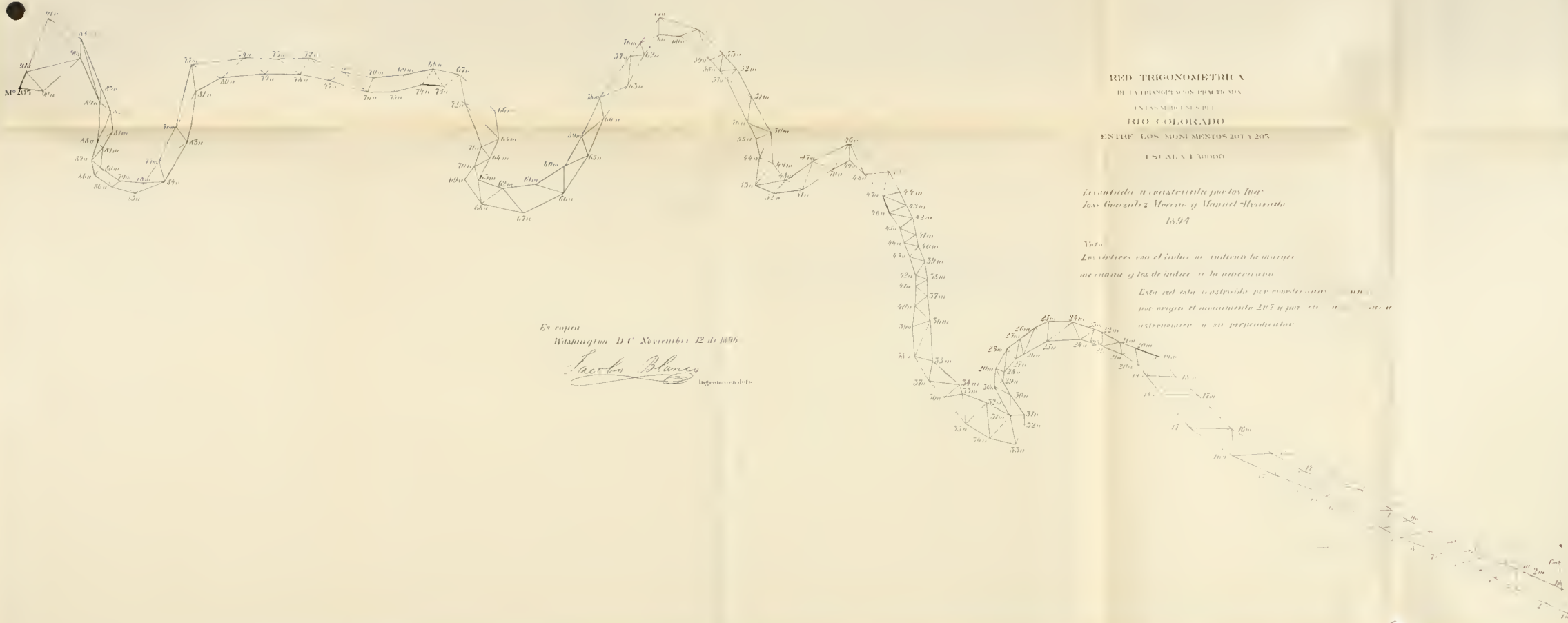
Calc. por J. González Moreno

Firmado = José González Moreno. = Rúbrica.

Es copia.

Wáshington, D. C., *Julio* 13 de 1896.

J. Blanco,
Ingeniero en Jefe.



RED TRIGONOMETRICA

DE LA EMBANGULACION PRACTICADA

EN LAS MEDICIONES DEL

RIO COLORADO

ENTRE LOS MONUMENTOS 207 Y 205

ESCALA 1:30000

Levantada y construida por los Ing.
José González Moreno y Manuel Alvarado
1894

Nota
Los vértices con el índice se indican la margen
mexicana y los de índice se la americana

Esta red está construida por cuadrilátero [illegible]
por origen el monumento 207 y por [illegible]
astronómico y su perpendicular

Es copia
Washington D.C. Noviembre 12 de 1896

Jacobo Blanco
Ingeniero en Jefe

Anexo No. XVI.

INVENTARIO DEL ARCHIVO DE LA DIRECCIÓN DE LA COMISIÓN MEXICANA DE LÍMITES CON LOS ESTADOS UNIDOS, CONTENIDO EN EL CAJÓN MARCADO CON EL NÚMERO 11.

Libros.
Números.

1. Copiador de correspondencia del Ingeniero en Jefe que subscribe, desde el 15 de Octubre de 1891, hasta el 21 de Junio de 1892, con su índice al final del libro.
2. Copiador de correspondencia del Ingeniero en Jefe, desde Junio 22 de 1892, hasta Julio 6 de 1893, con su índice al principio del libro.
3. Copiador de correspondencia del Ingeniero en Jefe, desde Julio 7 de 1893, hasta Enero 26 de 1894, con su índice al principio del libro.
4. Copiador de correspondencia del Ingeniero en Jefe, de Enero 27 á Agosto 9 de 1894, con su índice al principio del libro.
5. Copiador de correspondencia del Ingeniero en Jefe, de Agosto 13 de 1894 á Octubre 1º de 1895, con su índice al fin del libro.
6. Copiador de correspondencia del Ingeniero en Jefe, desde Octubre 22 de 1895, hasta Enero 9 de 1896.
7. Contiene los datos, cálculos y resultados de la triangulación practicada en las márgenes del Río Colorado, entre los Monnmentos 207 y 205, por el Señor Ingeniero José González Moreno, y los oficiales, á sus órdenes, de la Comisión Geográfico-Exploradora. Contiene, también, el plano de la red trigonométrica.

Volúmenes.

1. Correspondencia de la Secretaría de Fomento con el Ingeniero en Jefe, desde Octubre 14 de 1891, hasta Junio 30 de 1893, con su índice al principio del volumen.
2. Correspondencia de la Secretaría de Fomento con el Ingeniero en Jefe, desde Julio de 1893, al 31 de Julio de 1895, con su índice al principio del volumen.
3. Correspondencia de los ingenieros y empleados de la Comisión con el Ingeniero en Jefe. Índice de las diferentes personas en la cubierta interior del volumen. Contiene también, al final, el recibo duplicado de la mitad que correspondió á México, en el costo del segundo monumento de granito colocado en las inmediaciones de Tijuana.
4. Correspondencia de los ingenieros y empleados de la Comisión con el Ingeniero en Jefe. Índice de las diferentes personas en la cubierta interior del volumen.
5. Correspondencia de diferentes autoridades y oficinas con el Ingeniero en Jefe. Lista de las personas y oficinas en la cubierta interior del volumen.

Libros.
Números.

6. Correspondencia de los Comisionados americanos, casas de comercio y particulares, con el Ingeniero en Jefe. Toda en inglés.
7. Documentos, actas, etc., insertados en su mayor parte en la Memoria de la Comisión Internacional. Contiene, además, el informe del General Revueltas y el del ingeniero americano Thomas W. Symons, que fueron nombrados, respectivamente, para el reconocimiento preliminar de la línea divisoria.
8. Correspondencia de la Secretaría de Fomento y varias personas y oficinas con el Ingeniero en Jefe, desde Agosto 3 de 1895, hasta Julio 31 de 1896. Contiene, también, la correspondencia del Ingeniero en Jefe con la Secretaría de Fomento, y otras oficinas y personas, de Febrero á Julio de 1896.
9. Correspondencia de la Secretaría de Fomento con el Ingeniero en Jefe, de Julio de 1896 á Mayo de 1897. Contiene, también, entre las mismas fechas expresadas, la correspondencia del Ingeniero en Jefe con la Secretaría de Fomento y otras oficinas y personas.

Legajos.
Números.

1. Datos y resultados de las observaciones astronómicas hechas por la sección mexicana, arreglados por el Ingeniero Guillermo B. y Puga, Adjunto Astrónomo de la Comisión.
2. Plano de la triangulación en las inmediaciones de Yuma, para ligar el antiguo monumento de hierro II (actualmente No. 204), con el punto que marcó antiguamente, por referencia, la confluencia de los ríos Gila y Colorado.
3. Triangulación para ligar la estación astronómica de Nogales con el Monumento XXVII y el extremo del Paralelo 31° 20′.
4. Informe acerca de las superficies comprendidas entre la línea divisoria actual, y la línea definida por los tratados de 1848 y 1853, por el Ingeniero Valentín Gama, y revisado por el Ingeniero Guillermo B. y Puga.
5. Informe de las operaciones geodésicas para el trazo de las líneas que forman el límite entre las dos Repúblicas, por el Ingeniero Valentín Gama.
6. Relativo á la triangulación de Nogales, por el Ingeniero Valentín Gama.
7. Relativo á la triangulación de Yuma, por el Ingeniero Valentín Gama
8. Reseña de los trabajos topográficos para la zona mexicana de dos y media millas, por el Ingeniero José González Moreno.
9. Cálculo de las superficies comprendidas entre la línea divisoria actual, y la que debió haberse trazado, por el Ingeniero Valentín Gama.
10. Relación formada por el Ingeniero Guillermo B. y Puga, de las determinaciones astronómicas hechas á lo largo de la línea divisoria, por la sección mexicana de la Comisión Internacional.

México, *Junio* 26 de 1897.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.

Anexo No. XVII.

INVENTARIO DEL ARCHIVO DE LA PAGADURÍA DE LA COMISIÓN MEXICANA DE LÍMITES, CONTENIDO EN EL CAJÓN MARCADO CON EL NÚMERO 10.

Volúmenes.
Números.

1. Contiene correspondencia de la Tesorería General; del Ingeniero en Jefe; papeles de venta de varias bestias y recibos comprobantes, desde principio de la Comisión hasta Julio de 1892 (Pagador Anguiano).
2. Contiene cortes de caja y recibos comprobantes, desde Agosto hasta Diciembre de 1892 (Pagador Anguiano).
3. Cortes de caja y recibos comprobantes, de Enero á Abril de 1893 (Pagador Múzquiz).
4. Cortes de caja y recibos comprobantes, de Mayo á Septiembre de 1893 (Pagador Múzquiz).
5. Cortes de caja y recibos comprobantes, de los meses de Octubre de 1893 á Febrero de 1894 (Pagador Múzquiz).
6. Cortes de caja y recibos comprobantes, de los meses de Marzo á Junio de 1894 (Pagador Múzquiz).
7. Correspondencia de varias oficinas con la Pagaduría, y de los Pagadores Múzquiz, Bancalari y Carrera con aquéllas. Parte de los recibos de Junio de 1894.
8. Cortes de caja y recibos comprobantes de Julio de 1894, á la primera quincena de Octubre del mismo año (Pagador Bancalari).
9. Cortes de caja y recibos comprobantes de la segunda quincena de Octubre de 1894, al mes de Enero de 1895 (Pagador Bancalari).
10. Cortes de caja y recibos comprobantes del mes de Febrero de 1895, hasta el 13 de Junio del mismo año, en que entregó la Pagaduría el Señor Bancalari.
11. Cortes de caja y recibos comprobantes, desde el 13 de Junio de 1895 al 30 de Junio de 1897. Hasta Febrero de 1896 el Pagador Carrera, y después de esa fecha la Pagaduría estuvo á cargo del Ingeniero en Jefe.
12. Libro Diario, de Noviembre de 1891 á Junio de 1892 (Pagador Anguiano).
13. Libro Diario, de Julio á Diciembre de 1892 (Pagador Anguiano).
14. Libro Mayor, de Noviembre de 1891 á Junio de 1892 (Pagador Anguiano).
15. Libro Mayor, de Julio á Diciembre de 1892 (Pagador Anguiano).
16. Libro de Caja, de Noviembre de 1891 á Diciembre de 1892 (Pagador Anguiano).
17. Libro Diario, de Enero de 1893 á Julio de 1894 (Pagador Múzquiz).
18. Libro Auxiliar de Caja, de Enero de 1893 á Febrero de 1894 (Pagador Múzquiz).

Volúmenes.
Números.

19. Libro Auxiliar de Caja, de Febrero de 1894 á Julio de 1895 (Pagador Múzquiz).

20. Libro borrador de cuentas, de Junio de 1893 á Septiembre de 1894 (Pagador Múzquiz).

21. Libro Mayor, de Enero de 1893 á Julio de 1894 (Pagador Múzquiz).

22. Libro Diario en Junio y Julio de 1895, por el Ingeniero en Jefe, después de la separación del Pagador Bancalari, y entre tanto se hizo cargo el Pagador Carrera.

23. Libro Mayor en Junio y Julio de 1895, por el Ingeniero en Jefe, después de la separación del Pagador Bancalari, y entre tanto se hizo cargo el Pagador Carrera.

24. Libro de Caja, en Junio y Julio de 1895, por el Ingeniero en Jefe, después de la separación del Pagador Bancalari, y entre tanto se hizo cargo el Pagador Carrera.

25. Libro Diario, de Julio de 1894 á Julio de 1895 (Pagador Bancalari).

26. Libro Diario, de Agosto de 1895 á Febrero de 1896, por el Pagador Carrera, y desde esa fecha hasta el 18 de Mayo de 1897, por el Ingeniero en Jefe, quien lo cerró en la última fecha expresada.

27. Libro Mayor, de Agosto de 1895 á Febrero de 1896, por el Pagador Carrera, y desde esa fecha hasta el 18 de Mayo de 1897, por el Ingeniero en Jefe, quien cerró todas sus cuentas en la última fecha expresada.

28. Libro de Caja, de Agosto de 1895 á Febrero de 1896 (Pagador Carrera).

29. Libro copiador de correspondencia del Pagador Carrera, del 5 de Agosto de 1895 al 3 de Febrero de 1896.

México, *Junio* 23 de 1897.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.

Anexo No. XVIII.

INVENTARIO DE LOS PLANOS, CARTERAS DE CAMPO, LEGAJOS, VOLÚMENES, LIBROS, ETC., CONTENIDOS EN EL CAJÓN MARCADO CON EL NÚMERO 7.

Números de las etiquetas.

Carpeta No. 1.

1–10. Hojas definitivas originales de la línea divisoria actual, números 3, 4, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17 y 20, que fueron entintadas en Wáshington, por la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de 1892 á 1896.

11–16. Planos de campo de la sección mexícana (1892 á 1896), en el Paralelo 31° 47′.

17. Perfil de la tangente entre los monumentos antiguos VI y IX del Paralelo 31° 47′ (Sección mexicana de 1892 á 1896).

18 25. Planos de campo en el Paralelo 31° 20′, por la Sección Mexicana, de 1892 á 1896.

26–32. Planos en lienzo de calca del Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana, por la sección mexicana (1892 á 1896), tomados de los de campo antes mencionados; pero hechos ya con más cuidado en Nogales.

33–34. Planos en papel de calca del Paralelo 31° 47′ (Sección Mexicana de 1892 á 1896), tomados de los de campo antes expresados.

35. Calca, en papel, del perfil de la tangente de los Monumentos 6 y 9, en el Paralelo 31° 47′ expresado antes (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

36–37. Copias azules de dos de los planos en el Paralelo 31° 47′ expresado antes (Sección mexicana de 1892 á 1896).

38–46. Planos definitivos de la línea divisoria (Sección Mexicana de 1892 á 1896), tomados de las placas electrotípicas.

47 á 52. Planos de la línea divisoria (Sección Mexicana de 1892 á 1896), construídos á una escala transversal exagerada para hacer más prominentes todas las inflexiones de la línea, y para el cálculo de las superficies perdidas ó ganadas.

53. Plano de la triangulación practicada en el Río Colorado (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

54. Plano del Río Colorado (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

55. Plano de la villa de Nogales, Sonora, por la Sección Mexicana de 1892 á 1896.

56. Plano de la calle internacional de Nogales (Sonora y Arizona), por la sección mexicana de 1892 á 1896.

57–58. Calcas en lienzo del plano expresado.

59. Calca en lienzo del plano marcado con la etiqueta No. 50.

Números de las etiquetas.

Inventario—Continuación.

60. Plano de la línea divisoria de las Californias, con todos los monumentos antiguos y nuevos (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

61. Comparación gráfica de las tangentes en el Paralelo 31° 20′ (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

62. Plano de la villa de Nogales, Sonora, tomado de la negativa que en San Diego se hizo del original.

63 Diseño del monumento de granito No. 255 (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

64–65 Planos de la línea divisoria (Comisión de 1849–1856).

66. Croquis de la triangulación en el Paralelo 31° 47′ y Sección Meridiana (Comisión de 1849 á 1856).

67. Copia del plano de la villa de Paso del Norte, levantado por la Comisión de que fué Jefe el Señor Ingeniero Landero. Contiene, además, esta carpeta cuatro hojas que forman la Carta Celeste del Señor Ingeniero Jiménez, y otras cuatro de la carta de la República Mexicana, del año de 1890.

Carpeta No. 2.

68–70. Planos topográficos de la línea divisoria desde La Noria hasta el extremo Oeste del Paralelo 31° 20′ (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

71–97. Planos topográficos de la línea divisoria en la azimutal de Sonora y Arizona (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

98–108. Planos topográficos de la línea divisoria entre las dos Californias.

Carpeta No. 3.

109–112. Croquis borradores en el Paralelo 31° 47′ (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

113–116. Croquis borradores en el Paralelo 31° 20′ (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

117. Croquis que representa las líneas rectas que unen los monumentos en las márgenes del Colorado, en la línea divisoria de Sonora y California (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

118. Croquis que manifiesta las inflexiones entre los antiguos monumentos de la línea de California (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

119. Perfil entre los monumentos números 254 y 255 en California (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

Veintiséis hojas azules de la línea divisoria de el Paso al Pacífico (Comisión de 1849 á 1856).

Diez y siete calcas en tinta, tomadas de las hojas azules expresadas antes (Sección Mexicana de 1892 á 1896).

Contiene, además, esta carpeta, una colección de veintiséis planos de la línea divisoria entre los Estados Unidos y el Canadá.

Antiguo Monumento Entre Nuevo México y Arizona.

Números de las etiquetas.

Inventario—Continuación.

Carpeta No. 4.

Contiene tres legajos con 340 esquicios de la topografía de la línea desde el monumento 111, hasta el 258, y otro con 74 hojas de caminamientos y croquis relativos á los mismos (Comisión Mexicana de 1892 á 1896, Sección de la Comisión Geográfico-Exploradora).

Carteras de campo y cuadernos de apuntes (Sección mexicana de 1892 á 1896).

1. Cartera con observaciones astronómicas en el campamento No. 2, Paralelo 31° 47′.
2. Cartera con datos de trazo y medición en el Paralelo 31° 47′.
3. Cartera con datos de medición. Estadia y bases cortas en el Paralelo 31° 47′.
4. Cartera con datos de trazo en la segunda tangente del Paralelo 31° 47′.
5. Cartera con datos relativos á la topografía del Paralelo 31° 47′; desde el monumento inicial hasta Sierra Rica.
6. Cartera con datos relativos á la topografía del Paralelo 31° 47′, en la Sierra de Muleros é inmediaciones.
7. Cartera con datos relativos á la topografía del Paralelo 31° 47′, en las inmediaciones de Palomas y Carrizalillo.
8. Cartera con datos de trazo en la Sección Meridiana.
9. Cartera con datos relativos á la misma Sección Meridiana.
10. Cartera con datos relativos á la primera tangente del Paralelo 31° 20′.
11. Cartera con datos relativos al trazo y medición de la primera tangente del Paralelo 31° 20′.
12. Cartera con datos relativos á mediciones en la primera y segunda tangentes del Paralelo 31° 20′.
13. Cuaderno con datos relativos á la medición de las tangentes en el Paralelo 31° 20′.
14. Cartera con datos relativos á la topografía del Paralelo 31° 20′.
15. Cartera conteniendo copia de la anterior No. 14.
16. Cartera con datos relativos á la topografía del Paralelo 31° 20′, en las inmediaciones de San Bernardino y la Sierra de Gallardo.
17. Cartera con datos referentes al trazo y topografía de las tangentes tercera y cuarta del Paralelo 31° 20′.
18. Cartera con datos relativos á la topografía de la Sierra de Huachuca, y mediciones telemétricas en la cuarta tangente del Paralelo 31° 20′.
19. Copia con tinta, en tres cuadernos, del registro del trazo en la tercera y cuarta tangentes del Paralelo 31° 20′.
20. Dos cuadernos con cálculos relativos á la posición de los monumentos en el Paralelo 31° 20′.

Números de las etiquetas.

Inventario—Continuación.

21. Cartera con datos topográficos de la Sierra de Gallardo, Agua Prieta, Morita y San Bernardino, en el Paralelo 31° 20′.
22. Cartera con datos de la topografía de la Sierra de Huachuca, en el Paralelo 31° 20′.
23. Cartera con datos del trazo en la quinta tangente del Paralelo 31° 20′.
24. Cartera con datos de telemetría en la quinta tangente del Paralelo 31° 20′.
25. Cartera con datos relativos á la cuarta y quinta tangentes del Paralelo 31° 20′.
26. Cartera con datos relativos á la colocación de monumentos en el Paralelo 31° 20′.
27. Cartera con datos relativos á la topografía de la primera y segunda tangentes del Paralelo 31° 20′.
28. Cartera con datos relativos á la topografía de la tercera y cuarta tangentes del Paralelo 31° 20′.
28′. Cartera con datos del trazo en la tercera y cuarta tangentes del Paralelo 31° 20′
29. Cartera con datos relativos á las observaciones astronómicas en la línea azimutal de Sonora.
30. Tres cuadernos con cálculos relativos al trazo de la línea azimutal de Sonora.
31. Dos cuadernos con datos telemétricos de la línea azimutal de Sonora.
32. Cartera con datos de mediciones en la línea azimutal de Sonora.
33. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
34. Cartera conteniendo lo mismo que las anteriores Nos. 32 y 33.
35. Cartera con datos del trazo en la línea azimutal de Sonora.
36. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
37. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
38. Cartera con datos relativos á la colocación de monumentos en la línea azimutal de Sonora.
39. Cartera con datos astronómicos y de trazo en la línea azimutal de Sonora.
40. Cartera con datos de observaciones de azimut en la línea de California.
41. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
42. Cartera con datos relativos al trazo en la línea de California.
43. Cuaderno con observaciones astronómicas y de trazo en la línea de California.
44. Cuaderno con datos de la triangulación en Yuma.
45. Cartera con datos de la triangulación en Yuma.
46. Cartera con datos del trazo en la línea de California.
47. Cartera con datos de mediciones relativas á la triangulación en Yuma.
48. Cartera con datos de trazo y medición en la línea de California.
49. Cartera con datos de trazo en la línea de California.
50. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
51. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.

Números de las etiquetas.

Inventario—Continuación.

52. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
53. Cartera con datos de medidas y triangulación en la línea de California.
54. Cartera con datos de azimut y trazo en la línea de California.
55. Cartera con datos de rectificación en algunas distancias en la línea de California.
56. Cartera con datos del trazo en la línea de California.
57. Cartera con datos relativos á la colocación de monumentos en la línea de California.
58. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
59. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
60. Dos cuadernos con datos relativos á la colocación de monumentos en la línea de California.
61. Cartera con datos de detalle entre los Monumentos 258 y 257 de la línea de California.
62. Cartera con datos de nivelación entre los Monumentos 255 y 254 de la línea de California.
63. Cartera con datos de medición en la línea de California.
64. Cartera con datos relativos al trazo de la Zona Libre, en la Baja California.
65. Cartera conteniendo lo mismo qne la anterior.
66. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
67. Cartera con datos topográficos de la línea de California.
68. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
69. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
70. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
71. Cartera conteniendo lo mismo que la anterior.
72. Cartera con datos de detalle entre los Monumentos 258 y 257 de la línea de California.
73. Cartera con datos relativos á la medición del rancho de Los Algodones, en la Baja California.
74. Cartera con datos relativos á lo mismo.

CAJA DE CARTÓN NÚMERO 1, CON LEGAJOS DE LA SECCIÓN MEXICANA.

(1892 Á 1896).

75. Longitud y azimut de la línea de Sonora, por el Ingeniero Valentín Gama.
76. Diferencias de posiciones geográficas entre los monnmentos de la línea de Sonora, por el Ingeniero Valentín Gama.
77. Cálculos relativos al trazo de la línea de Sonora, por el Ingeniero Valentín Gama.
78. Tabla de las distancias de los monumentos de la línea de Sonora, por el Ingeniero Gaspar Martínez Ceballos.
79. Diferencias de nivel en la línea de Sonora, por los Ingenieros Gama y Novoa.
80. Reducciones, al nivel del mar, de las distancias de los monumentos de la línea de Sonora, por los Ingenieros Gama y José Ceballos.

Números de las etiquetas.

Inventario—Continuación.

81. Distancias finales en la línea de Sonora, por el Ingeniero Valentín Gama.
82. Informe del Señor Gama, sobre las distancias finales de la línea de Sonora.
83. Informe del Señor Ingeniero José González Moreno, respecto de la comparación del metro patrón.
84. Topografía de Quitovaquita, por el Ingeniero José Ceballos.
85. Rectificaciones de algunas distancias, entre monumentos, en el Paralelo 31° 20′ y línea azimutal de Sonora, por el Ingeniero José Gonzáles Moreno.
86. Informes parciales del Señor Martínez Ceballos, respecto á colocación y distancias de monumentos en la línea azimutal de Sonora.
87. Datos de medidas telemétricas en la línea de Sonora.
88. Datos de campo de la triangulación del Río Colorado.
89. Borradores de los cálculos de la triangulación del Río Colorado.
90. Triangulación de Nogales.
91. Triangulación de Yuma.
92. Trazo y distancias de los monumentos en la línea de Sonora.
93. Informe del Señor Gama, respecto á diferencias de superficies en la línea divisoria.
94. Informe respecto al mismo asunto.
94′. Cálculos relativos á la línea de Sonora, por el Señor Gama.

CAJA DE CARTÓN NÚMERO 2, CON LEGAJOS DE LA SECCIÓN MEXICANA.

(1892 Á 1896).

95. Datos telemétricos de la línea de California.
96. Cálculos relativos al trazo de la línea de California.
97. Cálculos relativos á la colocación de los monumentos en la línea de California.
98. Polígonos para la topografía de la línea de California.
99. Distancias medidas con triangulaciones en la línea de California.
100. Informes parciales sobre trazo y medidas en la línea de California.
101. Cálculo relativo á la colocación del monumento de Tijuana No. 255, fuera del lecho del río.
102. Distancias finales en la línea de California.
103. Diferencias de posiciones geográficas de los monumentos de la línea de California.
104. Datos relativos á la Zona Libre, en la frontera de la Baja California.
105. Tablas de distancias definitivas entre los monumentos de la línea divisoria, firmadas por las miembros de las dos secciones de la Comisión internacional.
106. Cálculos para la proyección de los planos de la línea divisoria.

Camino Para ir al Lugar del Monumento Número 184.

Números de las etiquetas.

Inventario—Continuación.

107. Informe del Señor Gama, sobre los trabajos que ejecutó durante su permanencia en México.

107′. Cálculos de latitudes medias y longitudes en los paralelos 31° 47′ y 31° 20′.

LIBROS, CARTERAS DE CAMPO Y CUADERNOS.

(Sección Mexicana de 1892 á 1896.)

108. Cartera con observaciones astronómicas en el Paralelo 31° 47′.

109. „ „ „ „ „ „ „ 31° 47′.

110. „ „ „ „ „ „ „ 31° 47′.

111. „ „ „ „ „ „ „ 31° 47′.

112. „ „ „ „ „ „ „ 31° 47′.

113. „ „ „ „ „ „ „ 31° 20′.

114. „ „ „ „ „ „ „ 31° 20′.

115. Cuatro cuadernos respecto á la estación astronómica de Nogales.

116. Cuaderno relativo á observaciones astronómicas en Paso del Norte.

117. Cuaderno con cálculos de las operaciones de azimut en la intersección del Paralelo 31° 20′ y el Meridiano 111°.

118. Cuaderno con cálculos de las operaciones de azimut en las inmediaciones de Quitovaquita.

119. Cuaderno con cálculos relativos al trazo de la línea de California.

120. Libro de observaciones y cálculos relativos al Paralelo 31° 47′.

121. Libro de observaciones y cálculos relativos al Paralelo 31° 20′.

122. Libro de observaciones y cálculos relativos al Paralelo 31° 20′, y croquis relativos á la Zona Libre.

123. Libro de croquis relativos á la Zona Libre, y á la línea de California.

124. Libro de cálculos relativos á la línea de Sonora, y resultados finales.

125. Un rollo con registros cronográficos de las observaciones en Nogales y Yuma.

126. Un cuaderno con registro de las observaciones astronómicas en Tijuana.

CAJA DE CARTÓN NÚMERO 3, CON LEGAJOS DE LA SECCIÓN MEXICANA.

(1892 Á 1896).

127. Informe del Señor Ingeniero Felipe Valle, respecto á la determinación de la posición geográfica de Nogales.

128. Observaciones en Yuma para la posición geográfica, por el Ingeniero Guillermo B. y Puga.

129. Observaciones en Tijuana para la latitud del antiguo monumento número II.

Números de las etiquetas.

Inventario—Continuación.

130. Pares de estrellas para latitud, por el método de Talcott, en el Paralelo 31° 47′.
131. Pares de estrellas para latitud, por el método de Talcott, en el Paralelo 31° 20′.
132. Informe del Señor Valle sobre trabajos en el Paralelo 31° 47′.
133. Informe del Señor Ingeniero Camilo A. González, respecto al trazo en el Paralelo 31° 47′.
134. Informe del Señor Gama, respecto al trazo de las tangentes en el Paralelo 31° 47′.
135. Informe del Señor Valle, respecto al trazo de la tangente al Paralelo 31° 47′, entre los monumentos antiguos VI y IX.
136. Informe general del Señor Ingeniero Camilo A. González, respecto al trazo en el Paralelo 31° 47′.
137. Tabla del Señor Gama con las distancias entre los nuevos monumentos del Paralelo 31° 47′.
138. Croquis de topografía en el Paralelo 31° 47′.
139. Cuaderno de cálculos del Ingeniero Camilo A. González.
140. Informe del Ingeniero Camilo A. González, respecto al trazo de la sección meridiana.
141. Distancia entre los monumentos de la sección meridiana.
142. Cálculos de reducciones al nivel del mar, en el Paralelo 31° 47′.
143. Tabla de distancias entre los monumentos de la sección meridiana.
144. Diferencias de nivel en la sección meridiana.
145. Tabla relativa al trazo de la primera y segunda tangentes al Paralelo 31° 20′.
146. Operaciones relativas al trazo de la primera tangente al Paralelo 31° 20′.
147. Operaciones y cálculos en la tercera tangente al Paralelo 31° 20′.
148. Trazo de la primera tangente en el Paralelo 31° 20′.
149. Operaciones en la tercera y cuarta tangentes del Paralelo 31° 20′.
150. Tabla de distancias en la tercera, cuarta y quinta tangentes del Paralelo 31° 20′.
151. Cálculos relativos á la segunda tangente al Paralelo 31° 20′.
152. Distancias finales en el Paralelo 31° 20′.
153. Informe de trabajos en el Paralelo 31° 20′, por el Señor Ingeniero Antonio R. Flores.
154. Varios informes de los Ingenieros de la Comisión, durante el trazo del Paralelo 31° 20′.
155. Datos y cálculos de distancias en el Paralelo 31° 20′.
156. Rectificaciones de distancias entre los monumentos, por los Señores Ingenieros José González Moreno y Manuel Alvarado, en el Paralelo 31° 20′, y algunas otras mediciones en el mismo paralelo.
157. Informe de los trabajos para la posición geográfica del monumento inicial del Bravo, por el Ingeniero Felipe Valle.
158. Registro de señales luminosas en el mismo punto.
159. Registro de señales telegráficas en Paso del Norte.
160. Registro de señales telegráficas en Tacubaya.
161. Registro del Observatorio Central en México.

Números de las etiquetas.

Inventario—Continuación.

162. Registro en el Observatorio Central, de las señales cambiadas con Nogales.

163. Registro en el Observatorio de Tacubaya, de las señales cambiadas con Nogales.

164. Informe del Señor Valle respecto á la estación número 2, en el desierto del Paralelo 31° 47′.

165. Informe del Señor Valle respecto á sus trabajos astronómicos en el antiguo Monumento VI, frente á Palomas.

166. Informe del Señor Valle respecto á la estación astronómica en el antiguo Monumento IX, extremo Oeste del Paralelo 31° 47′.

167. Informe del Señor Valle respecto á la estación astronómica en el extremo Sur de la sección meridiana.

168. Informe del Señor Valle respecto á la estación astronómica en el antiguo Monumento XIII, del Paralelo 31° 20′.

169. Informe del Señor Valle respecto á la estación en el antiguo Monumento XIII, del Paralelo 31° 20′.

170. Informe del Señor Ingeniero Felipe Valle respecto á la estación astronómica en las inmediaciones del Monumento XXI del Paralelo 31° 20′, al Oeste del Río de San Pedro.

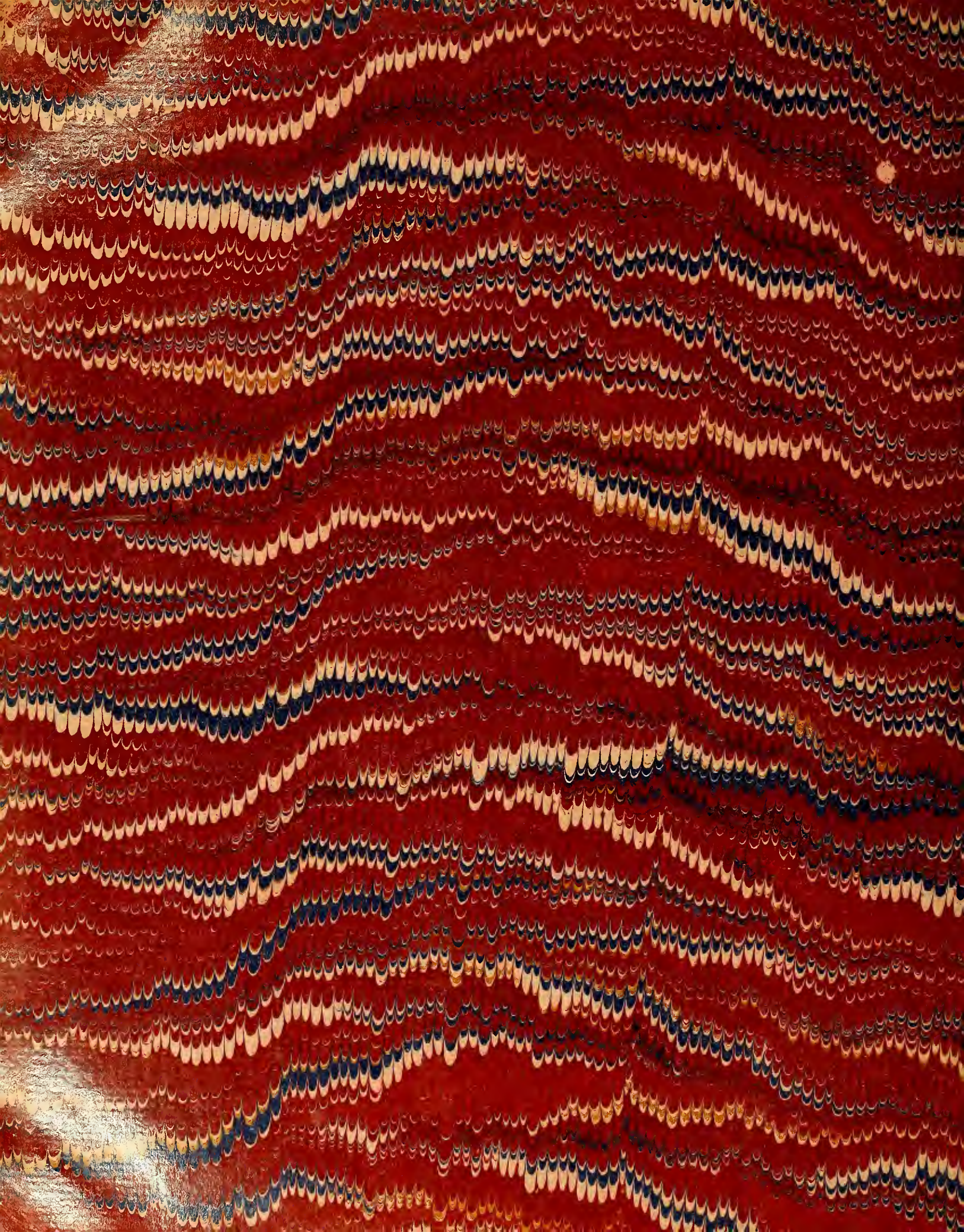
171. Informe del Señor Valle respecto á la estación astronómica junto al Monumento XXIV del Paralelo 31° 20′, á inmediaciones de La Noria.
Contiene además este cajón, los objetos siguientes:

2. Reglas grandes de madera, T.
3. Id. sencillas.
3. Id. de acero.
2. Id. de goma.
1. Regla de metal nueva, grabada en el Coast Survey, en Wáshington, en su caja de madera.
2. Pantógrafos completos, en buen estado, en sus cajas de madera.
1. Caja de madera conteniendo la negativa del plano de Nogales.
1. Caja conteniendo cuatro negativas del monumento número 255.
1. Volumen de la Historia de la Geografía en México, por el Señor Orozco y Berra.
1. Volumen "*Bartlett's Personal Narrative.*"
2. Volúmenes "*Yarnall's Catalogue,*" tercera edición.
1. Volumen del informe de la Comisión de Límites entre los Estados Unidos y el Canadá.
1. Volumen "*Coast and Geodetic Survey.*" Informe de 1884.
1. Volumen manuscrito, Diario Memoria del Señor Ingeniero Don Francisco Jiménez, relativo á la Comisión de límites de 1857.
2. Volúmenes del tomo I del informe del Mayor Emory, respecto á la Comisión de Límites de 1857.
2. Volúmenes, tomos II y III de la misma obra.
1. Catálogo de estrellas del Profesor Safford.
1. Atril de hierro, para copias.

Números de las etiquetas. *Inventario*—Continuación.

1. Prensa de copiar, de hierro, de campaña.
5. Pisa papeles de metal.
1. Memoria del Ministerio de Fomento. Año de 1865.

Un poco de papel de cuentas, esquicios y cuadrícula en blanco.

México, *Junio* 2 de 1897.

Jacobo Blanco,
Ingeniero en Jefe.